الأستاذ الدكتور

مصطفى عاشور

الميكروبات والحرب البيولوجية

www.iqra.ahlamontada.com
منتدى اقرأ الثقافي

الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية
جلال حزى وشركاه

لتحميل أنواع الكتب راجع: (مُنْتَدى إِقْرَأ الثَقافِي)

براي دانلود كتابهاى مختلف مراجعه: (منتدى اقرأ الثقافى)

بۆدابەزاندنی جۆرەها کتێب:سەردانی: (مُنْتَدى إِقْرَأ الثَقافِي)

www. iqra.ahlamontada.com

منتدى إقراء الثقافي

www.iqra.ahlamontada.com

للكتب (كوردى , عربي , فارسي)

الناشر : منشأة المعارف ، جلال حزى وشركاه

44شارع سعد زغلول – محطة الرمل – الاسكندرية – ت/ف 4853055/4873303 الإسكندرية
Email : monchaa@maktoob.com
حقوق الطبع محفوظة للمؤلف : غير مسموح بطبع أى جزء من أجزاء الكتاب أو خزنه فى أى نظام لخزن المعلومات واسترجاعها ، أونقله على أية وسيلة سواء أكانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية ، أو استنساخاً ، أو تسجيلاً أو غيرها إلا بإذن كتابى من الناشر .
اسم الكتاب : الميكروبات والحرب البيولوجية

اسم المؤلف : د. مصطفى زينهم عاشور

رقم الايداع : 2005/13657

الترقيم الدولى : 1 - 1318 – 03 – 977

التجهيزات الفنية

كتابة كمبيوتر:مكتب سلطان للكمبيوتر

تصميم غلاف : مكتب سلطان للكمبيوتر

طباعة : مطبعة أولاد رمضان

الميكروبات والحرب البيولوجية

للأستاذ الدكتور

مصطفي عاشور

أستاذ ميكروبيولوجيا الألبان

كلية الزراعة — جامعة الزقازيق

الناشر منشأة المعارف بالاسكندرية

جلال حزي وشركاه

الإهداء

إلي زوجتي الحبيبة

وأبنائي الأعزاء

وقاهم الله جميعاً شر كل مكروه

المقدمة

لما كان للإرهاب البيولوجى وأسلحة الدمار الشامل فى عصرنا الحديث أهميـــه كبيرة لذا وجب علينا معرفة ما يمكنا معرفته عن هذه الميكروبات متـضمنا نبــذة تاريخية عنها وأماكن ظهورها.

وبلا شك أن هذا العدو الميكروبى ترجع خطورته لكونه من الكائنات المجهرية ولعدم إمكانية التعرف عليه بأى من الحواس المادية المجـردة إلا بعــد ظهــور أعراضه الإكلينكية على الأفراد الذين تعرضوا بأى صورة للإرهــاب البيولــوجى دون توفر أو عدم جدوى وسائل الوقاية المتاحة.

ولذا يجب أن نتعرف على هذا العدو الميكروبى معرفة دقيقــة مــن خواصــه وصفاته و فهم طبيعته و آثاره على الأنسان و البشرية كافة ووسائل إنتشاره.

والتعامل مع هذا الميكروب المدمر يتطلب الدراسة والبحث عن كافة الطــرق لمقاومة المرض الناتج عن انتشاره فى البيئة والأجواء المحيطة و التحصن ضــده وكيفية مقاومته وعلاجه وحماية الكائنات الحية الأخرى منه .

لذا نقدم لك عزيزى القارئ معرفة لكل ما يتاح من تاريخ الميكروبات وأنواعها وخصائصها وإستخدامها كسلاح قاتل ليس ضد البشر فحسب بــل ضــد الطيــر والحيوان والنبات ومؤثرا على مياه البحار والأنهار وما تحوى من كائنــات حيــة وهذا دليل واضح على أن الحرب البيولوجية تدمر المجتمعات.

نبذة تاريخية

الصراع البشري قديم قدم الحياة نفسها فيتصارع الناس بعضهم البعض من أجل البقاء والمال والسلطة والاستحواذ على الموارد أو أي سبب آخر.

وقد استخدم الإنسان أساليب كثيرة في الحروب فمنها ما كان يعتمدعلى القـوة العضلية ثم استخـدم أدوات مساعدة من الأحجـار والأخشاب والحديـد والنــار والمياه ثم أخذ مساعدة من الحيوانات والطيور والزواحف والحشـرات، ثم تطور به الأمر إلى استخدام وسائل النقـل بكافة أنواعها لتكون عاملا مساعدا لــه فـي حروبه ، وفي عصور حديثة لجأ للذرة والقنابل الناجمة عن انفجارها ولأتوية الذرة والقنابل الناجمة عن انشطارها، كما لجأ للكيماويات المختلفـة الحارقـة والسـامة والمسيلة للدموع والغازات التي تؤثر على الأعصاب.

ولم يتورع بنو البشر عن استخدام ميكروبات مختلفة قد تسبب تسمما مروعا أو تلك التي تؤدي إلى الوفاة واندرج ذلك تحت اسم الأسلحة البيولوجية أو الإرهـاب البيولوجي . إن محاولات الإنسان في استخدام الأسلحة البيولوجية بدأت منذ العـام 148قبل الميلاد حينما أمر "هانيبال" جنوده بإحضار أوعية فخارية ملأها بالحيـات وألقاهاعلى سطح سفن الأعداء (منيب 2001)، وروى أيضا أنه فـي الحـضارات القديمة كالإغريقـية والرومانية والفارسـية كان المتحاربين يلوثون مياه الـشرب للجهات المعادية إما بجثث الحيوانات النافقة والمتعفنة الصادر عنها روائح كريهـة وتوجد بها ميكروبات محللة من النوع الضار وأيضا لوثت بالجثث الآدمية المتحللة (ايكوف1996) .

وفي سنة 1346 ميلادية فإن جـيش التتار حجز جثث ضحايا مرض الطاعون فـي مدينـة تـسمى كافـا (فيوديـسيجا بأوكرانيا) حتى تتم عدوى البـشر الغيـر مصابين ويتم إبادتهم.

وفي سنة 1763 أعطى الجيش الإنجليزي إعانة للهنود على شكل بطاطين مستعملة من قبل أشخاص كانوا مصابين بالطاعون.

في الحرب العالمية الأولى استعمل الجيش الألماني مجموعة من الميكروبات المسببة لأمراض تصيب الإنسان والحيوان في الدول الأوروبية التي احتلتها، أما في الحرب العالمية الثانية فقد استخدم اليابانيون أسلحة ميكروبية ضد الصينيين و السوفييت و قد إستمرت آثارها لمدة طويلة.

فحديثا أهداف هذا السلاح إما سياسيا أوأن تستخدم فى صراع عقائدى أولخدمة إيدولوجية معينة أو تكون ذات هدف إجرامى.

وتتراوح هذه الأعمال بين مزح صغيرة ولختراعات غير مؤثرة لاترى النور ولا تؤثر على التجمعات أو تتنامى وتستخدمها المؤسسات القادرة ذات المقدرة المالية العالية والتى تدعم من دول ذات لمكانيات ضخمة،و هذه لها تأثير مدمر على البشرية وذلك لإعتمادهم على قوى علمية عالية الكفاءة وإمكان حصولهم على مواد تستخدم فى إنتاج الأسلحة الفتاكة وقدرتهم على تسخير التكنولوجيا الحديثة كأنتاج مواد مجفده ومواد مضغوطة تستعمل كأيروسولات لتكون سهلة النقل بسيطة فى الإستعمال (كورث بيتر وباركار 1999).

وبعدالحرب العالمية الثانية فقد عمدت كثير من البلدان على تبنى برامج للأسلحة الميكروبية ومن أوائل البلدان التى قامت بذلك الولايات المتحدة الأمريكية والإتحاد السوفيتى وكندا وإنجلتراثم وجد أن هناك سبعة عشر دولة قد قامت بتطوير استخدام الميكروبات كأسلحة بيولوجية وذلك ضمن منظومتها التسليحية (داوان وآخرون 2001).

وقد أعلن معظم هذه البلدان أنهم أنهوا هذه البرامج فى أوائل السبعينات، ففى سنة 1972 وقعت أكثر من (140) دولة على معاهدة لإنهاء إستخدام الأسلحة البيولوجية والسموم . ونصت المعاهدة على إعدام كل المخزون الإستراتيجى من هذه الأسلحة .

ولكن للأسف وجد بعد ذلك أن الإتحاد السوفيتى قد طور سلاحه البيولوجى فى الثمانينات وأوائل التسعينات،ولم تكن الولايات المتحدة بعيدة عن تطوير سلاحها البيولوجى. (ميللر2002)

وقد وجد أن أساس البرنامج هو إنتاج كمية كبيرة من فيروسات الجدرى . وإيقاف اللقاحات الروتينية المستعملة ضده وفى سنة 1980 اخذ الإتحاد السوفيتى يتمادى فى إستخدام هذا السلاح البيولوجى ضد البشر (على بك 1999) وقد جرب الروس ميكروب الجمرة الخبيثة المستنشق وحدث تسرب فى مقاطعة روسية تسمى سفيردلوفسك سنة 1979 وقد نجم عنها 77 حالة مرضية مات منهم 66 حالة. (ميسيلسون1994).

وقد أعلن(هندرسن1999) أن بعد إنحلال الإتحاد السوفيتى فقد هاجر العلماء القائمين على هذا العمل إلى كل من العراق وإيران وسوريا وليبيا وكوريا الشمالية ولكن لم يؤكد علماء أخرون هذا الزعم.

ولقد وجدت مؤسسة فى اليابان تسمى أوم شنرى كايو وهى مؤسسة مدعمة جيدا وقامت بعشر محاولات غير ناجحة لإنتاج جراثيم الجمرة الخبيثة وتوكسينات التسمم البوتيولينى من العام 1990 حتى العام 1995 ولكن فى 20 مارس 1995 تمكنوا من إنتاج مادة كيميائية وهى غاز يؤثر على الأعصاب يسمى سارين تمكن من قتل 12 وإصابة 5000 شخص وبعد ذلك قام بحاث هذه المؤسسة بزيارة زائير فى محاولات للحصول على مزارع الفيروسات المسببة لمرض الإيبولا المميت .

أما فى الولايات المتحدة فى سنة 1984 سجل حادث إرهابى رهيب وعزى إلى أوعية ومعدات السلطة فى كثير من مطاعم دلاس وأريجون حيث وجد أنها تلوثت بواسطة *Salmonella typhimurium* وقد قام بهذا العمل أتباع لجماعة محلية تسمى راج نيش وقد تسبب ذلك فى إصابة 751 شخصاً بالمرض ولكن لم تحدث حالة وفاه واحدة وذلك لأن الهدف من هذا الفعل الإرهابى هو إصابة المواطنين بالمرض وليس قتلهم وذلك لمنع هؤلاء من التصويت فى إنتخابات محلية كان مزمع إقامتها وقتئذ (توروك وآخرون 1997)

وفى أوائل عام 1998 فإن مسئولى وكالة المباحث الفيدرالية FBI قد امكنهم القبض على نفس الشخص مدعيين أنه عزل ميكروب الجمرة الخبيثة وقد إدعى انها كانت كافية لإبادة لاس فيجاس بنيفادا ولكن بعد عدة أيام وجدت وكالة المباحث الفيدرالية أن ميكروب *B. anthracis* التى كانت عزلت بواسطة هذا المدعى هاريس كانت سلالة غير مرضية ولها فاكسين (توكر 1999) وبرغم ذلك فإن هذه

الحادثة أحدثت خوفا لدى العديد من الناس وزاد الإحساس النفسى بالخطر فى النصف الثانى من عام 1998 وامتد حتى عام 1999 (موران 1999) وقد سبب هذا أثار نفسية سيئة وبعد أحداث الحادى عشر من سبتمبر اكتشفت خطابات محتوية على *B. anthracis* فى ثلاث ولايات أمريكية.

الشكل الأول: يوضح ثلاث خطابات استقبلها أفراد فى .U.S.A وحوت على جراثيم *B.anthracis* (*cnn. com/ news*)

أما **الشكل الثانى**: يوجد شخص فى بدلة مخصصة للمواد الخطرة يبعد عربة توصيل من مكتب بريد بواشنطن وذلك بعد موت شخصين من نفس المرض (*cnn. com/ news*)

فى الرابع من أكتوبر عام 2001 وجد أن شخص عمره 63 عاما ويعمل كمحررفى شركة فلوريدا لنشر الأخبار المختصرة قد أكدت المصادر إصابته بالجمرة الخبيثة وقد حدث موته بعد يومين وقد جاء فى الأنباء أنه فى 11 أكتوبر 2001 أن موظف آخر بنفس الشركة بفلوريدا قد أصيب بالجمرة الخبيثة الجلدية أما فى الثانى عشر من أكتوبر 2001 وفى نيويورك فإن إمرأة تبلغ 38 عاماً وتعمل فى شبكة NBC التليفزيونية قد أصيبت بالجمرة الخبيثة الجلدية وبذلك تكون هذه هى الحالة الثالثة التى تصاب بالجمرة الخبيثة فى أسبوع الرعب من هذا الميكروب بأمريكا . وبعد هذا بدأت الأحداث تتوالى وتتزايد بسرعة ففى 16

أكتوبر وجدت حالتين مؤكدتين من الإصابة بالجمرة الخبيثة فى نيويـورك وعـدد الحالات المؤكدة للإصابة بالمرض أصبح 6 حالات فى نيويورك بالإضـافة الـى حالة فى نيوجيرسى أما فى الحادى والعشرين من أكتوبر فقد أرتفع العـدد الـى 8 حالات (واحدة فى نيوجيرسى وحالة آخرى فى واشنطن) وفى 22 أكتوبر فإن عدد الحالات المتأكد منها وصل الى 9 حالات (مع حالة زائدة فى نيوجيرسى وحالة فى واشنطن فى مجلس الشيوخ) فى 23 أكتوبر فإن عدد الحالات المؤكدة زادت الـى 11 حالة (2فى واشنطن) وقد ثبت أن حالتين من الأربع حالات قد توفيت أما فـى 27 أكتوبر 2001 زادت الحالات بزيادة حالة فى واشنطن وآخرى فى نيوجيرسى وأصبحت الحالات 13 حالة وفى هذا التاريخ وجد 5 حالات مشكوك فيهـا و 32 حالة مسجلة والجدول التالى يوضح اماكن للجمرة الخبيثة فى 28 أكتوبر 2001.

جدول (1) : موقف حالات الجمرة الخبيثة فى الولايات المتحدة الأمريكية فـى 28 أكتوبر 2001 فى تتابعات حوادث 11 سبتمبر

المكان	الحالات المؤكدة		الحالات المنتشرة	حالات غير مؤكدة
	سريرية	وفاة		
نيويورك	3	---	3	3
نيوجرسى	3	---	---	2
واشنطن	3	2 جمرة خبيثة مستنشقة	26	---
فلوريدا	1	1 جمرة خبيثة مستنشقة	3	---
المجموع	10	3	32	5

وقـد تعاملـت الجهـات الفيدرالية الرسمية مع الحالـة كحالة إجرامية وقد إعتبـرت حالة الصحة العامة فى أعلى

درجات الطوارئ www.msnbc.com/news وفى خارج الولايات المتحدة فقد وجد عدد من الخطابات تحوى على جراثيم ميكروب الجمرة الخبيثة .

شكل (3)

وفيما يلى سنذكر بعض الحالات التى سجلت خارج امريكا ففى 19 أكتوبرقد ارسل خطاب من أتلانتا جورجيا بأمريكا الى رجل أعمال فى نيروبى بكينيا وقد وجد أنها موجبه للجمرة الخبيثة ولكن الأختبارات التى أجريت على هذا الرجل الذى تعرض للجراثيم كانت سالبة . فى نفس اليوم أرسل خطاب من ميامى بفلوريدا إلى بيونس ايرس بالأرجنتين ووجد أنه موجب للجمرة الخبيثة . أما فى 20أكتوبر فإن خطاباً يحمل بودرة ما سبب رعباً مدويا فى البرازيل وكانت الإختبارات المبدئية موجبة ولكن بتقدم الإختبارات وجد انها سالبة .

الخواص المميزة للأسلحة الميكروبية

1- لاترى بالعين المجردة .

2- قدرتها عالية على إصابة البشر .

3- الزيادة المؤكدة والجوهرية فى أعدادها وقدرتها .

4- سهولة النقل نسبياً .

5- معظم المدنيين ليس لديهم مناعة ضدها وليس لديهم وسائل مكافحة للحماية منها مثل المرشحات التنفسية أو كمامات الغاز . (هندرسن وآخرون 2000)

هناك حقائق أساسية معروفة أن واحد على المليون من الجرام من جراثيم ال *B.anthracis* والداخلة فى جرعة إستنشاقية تكون جرعة مميته للبشروبذلك فإن الكيلو جرام منها يكون له القدرة على قتل مئات وآلاف من البشر القاطنين بالمناطق المدنية وذلك بناء على الظروف الجوية ووسائل النقل والتوصيل (دانزيج وبركوويسكى 1997).وهذه الكميات الصغيرة تجعل إخفاؤها ونقلها ونشرها سهلا وميسراً . ومعظم هذه الميكروبات توجد طبيعياً فىالبيئة ويمكن أن تعزل بواسطة

متخصصين فى الميكروبيولوجى وممكن أن تجد المعلومات المتاحة فى اكثر مــن 1500 مكتبة بيولوجية على مستوى العالم أو فى عديد مــن المعاهــد العلميــة أو المعامل الطبية ويستلزم هذا كثيرا من التكنولوجيا المتطورة لاســتخدامهم كــسلاح سواء فى الأوساط المدنية والطبية أوالعسكرية. وقد وجد أن الصواريخ أو المعدات الاخرى المتقدمة ليست ضرورية لنشر الاسلحة الميكروبيولوجية

وحيث أن الرذاذ هو الطريقة المثلى للإنتشار فإن الطرق التكنولوجية البــسيطة مثل الطائرات التى تطير على مدى منخفض أو رشاشات المزروعات أو عربــات النقل المزودة بخزانات بها الرشاشات المــستخدمة فــي رش مبيــدات الــشوارع وتحضيرها وإطلاقها يتم عادة فى صمت ولا يكشف أثرها فى الحال حتى يــتمكن من وضعها أن يبتعد لمسافة كافية قبل أن تظهر أعراض المرض على أحد.

ومما سبق يتضح أن السبب الرئيسى فى كون الأسلحة الميكروبية أكثر ملائمة للعمل الإرهابى بالذات مع نهاية الحرب الباردة وتقسيم الإتحاد السوفيتى حيث أنــه وجد ان الحصول على أسلحة الدمار الشامل لمرا سهلا .والاكثر جدية هو البحــث عن الإستعمال الهجومى للميكروبات الذى يتزايد لإختيار ســلالات أشــد شراســة ويمكن لها أن تقاوم الظروف البيئية المتميزة وتطوير وسائل المقاومــة العلاجيــة (هيكسول 1992) وفى روسيا فى معهد الابحاث الفيروسية والبيوتكنولوجيــة فــى كولتسوفاونوفوسيبيرك(*koltsova , novosibrisk region*)وجد أنهم يــستعملون ميكروبات الجدرى و حمى الماربورج والحمى الفيروسية النازفــة فــى دراســات بحثية جينية. ومثل باقى المعامل فى روسيا فإنها تواجه مشاكل إقتصادية وكثير من العلماء المرموقين غادروا البلاد وبذلك أصبحت الإحتياطات الأمنية قليلة والأماكن التى ذهب إليها العلماء مجهولة ولم تنشر.(هندرسون1999أ ; ميلروبرود1998)

<u>المظاهرالوبائية للميكروبات المستخدمة كأسلحة</u>

لابد من استخدلم الأسس الوبائية لتقييم الاداء فالمريض الــذى تنطبــق عليــه علامات مؤكدة لحدوث مرض ما يجعلنا نتسائل هل هى حوادث مرضية عارضــة أم حالات تستدعى الأهتمام أم حالات تستدعى الإستنفار الكامل وتستدعى القــائمين على الإشراف الصحى لأن يكونوا على أهبة الإستعداد وذلك لإحتمــالات وجــود حالة إرهاب بيولوجــى ترتبط بإنتشــار الميــكروب (ميميش وماه 2001 وبافلين

1999) وذلك يتأتى بالأتى:

1- ملاحظة المنحنى الوبائى الذى يرتفع وينخفض لفترة قصيرة من الوقت خاصة فى منطقة واحدة بعينها

2- ملاحظة وجود حالات مرضية شديدة أكثر من المتوقع لميكروب مرضى ما اضافة الى وسائل الانتشار الغير متوقعة والغير عادية كما حدث عند إستنشاق جراثيم المرض كما حدث فى سفيردلوسك *(sverdlosk)*بعد الإنتشار العرضى لجراثيم الجمرة الخبيثة المستنشقة كايروسول (ميسيلسون وآخرون 1994) .

3- تواجد مرضى فى منطقة معينة بطريقة غير عادية وفى غير فصلها وانتقال هذا المرض رغم عدم تواجد عوامل الطبيعية.

4- تواجد امراض وبائية عديدة فى منطقة معينة .

5- وجود امراض وبائية بالحيوانات.

6- وجود سلالات من البكتريا المرضية الغير عادية وأخرى قادرة على مقاومة المضادات الحيوية.

7- المقدرة العالية للهجوم لهذه الميكروبات داخل المبانى مما يدل على وجوده داخل المبنى .

*وبرغم وجود أكثر من عامل من هذه العوامل فإنه ليس من السهل تقدير الهجوم الذى يحدث من خلال الوسائل الهجومية المرعبة وكمثال فإنها أخذت شهورا لمعرفة انتشار ميكروب الـ *Salmonella* فى ولاية اوريجون والذى حدث بسبب التلوث المتعمد لأوعية السلاطة (توروك وآخرون 1997) وبالرغم من عدم وجود اجابة ذات معنى وسريعة فإن الوسائل المتبعة لمعرفة سبب الهجوم تعتمد على الوسائل الطبية مع معلومات مستفيضة تتمكن من أن تمنع المرض والوفاة.

الميكروبات المسببة للإرهاب البيولوجى

أى ميكروب من الاف الميكروبات التى تسبب لأمراض للإنسان ممكن ان يكون سلاحا بيولوجيا وممكن أن يسبب مشاكل خطيرة وفى تقرير حلف شمال الأطلنطى *NATO* فقد تحدد 39 ميكروبا تشمل البكتريا والفيروسات والركتسيا والسموم

البكتيرية (كورت بيتر وباركر 1999) وفى تقرير منظمة الصحة العالمية *WHO 1970* فإنه قد تحدد شكل إفتراضى للميكروبات التى يمكن أن تستخدم كأسلحة إرهابية (كرستوفر وآخرون 1997) .

فوجدوا أن الجمرة الخبيثة وحمى الأرانب يتكهن انها تسبب اكبر عدد من الوفيات والإعاقات الشديدة ولها انتشار سريع . وجدول 2 يوضح ذلك

جدول 2

مقاييس المسببات التى تعتمد على الهجوم الميكروبى المفترض

المادة	مستوى الإنتشار/كم	عدد الوفيات	عدد المعاقين
حمى الوادى المتصدع	1	400	35000
حمى الدماغ المنقولة عن طريق القراد	1	9500	35000
حمى التيفويد	5	19000	85000
الحمى المالطية	10	500	125000
حمى Q	أقل من 20	150	125000
حمى الأرانب	أقل من 20	30000	125000
الجمرة الخبيثة	أقل من 20	95000	125000

* نشر 50كجم من الميكروبات بطائرة لمسافة بطول 2كم وأن تكون فى مركز دائرة بها 50000 نسمة

الصفات التى يجب أن توضع فى الاعتبار لتقييم هل الميكروب المرضى له أهمية وممكن أن يستخدم كسلاح ميكروبى تتلخص فى الأتى :

1- أن تكون سهلة الإنتاج على مستوى واسع
2- القدرة على العدوى والسمية وذلك بناءً على (حجم الجرعة المعدية)
3- شدة المرض

4- الثبات البيئى

5-الثبات عندما يتكون منتج للرش الهوائى والمقدرة علـــى الانـــضغاط وهـــذا ضرورى لأن الإيروسول هو المفضل عند اى هجوم شامل

6- امكانية الإنتقال من شخص الى آخر .

7- ان توجد مقاييس وقائية وعلاجية للميكروب .

*عند مراجعة المعلومات عن الميكروبات المؤثرة على هذه العوامل فقد وجـــد ان ميكروب الجمرة الخبيثة والطاعون تأتى فى المقدمة لأنه من الممكن انتشارهما من خلال الايروسولات وقد وضح تأثير كل من الميكروبين فى كـــل الدراســـات المطروحة.(باردى 1999 و بارتليت 1999 وإنجليسبى1999 وأوتول1999)

وتبعاً لأبحاث(كليتمان وروف2001) فإن الميكروبات التى تـــستخدم كأســـلحة للإرهاب البيولـــوجى هـــى *B. anthracis* المـــسببة لمـــرض الجمـــرة الخبيثـــة *Francisella tularensis* التى تسبب حمـــى الأرانـــب(Tularamia) والـــ *Yersinia pestis* التى تسبب مرض الطاعون (Plague) والـــ Variola virus التى تسبب مرض الجدرى(small pox) الفيروسات التى تسبب الحمى الفيروسية النازفـــة Viral hemorrhagic fevers ميكـــروب *Clostridium botulinum* التى تسبب التسمم البوتيوليني وميكروبات *Brucella spp.* التى تـــسبب الحمـــى المالطية brucellosis وهذه قد الغيت من قائمة الميكروبات الخطرة ولكن بقيـــت تحت بند احتمال مع ميكروبات *V. cholerae* المـــسببة لمـــرض الكـــوليرا أمـــا ميكروب *Burkholderia pseudomallei* المسببة لمرض الغـــدد (الـــسقاوة) (glanders) وميكروب الـــ*Coxiella burnetti* المسببة لمرض حمى Q وأيضا الفيروسات المسببة لحمى المخ الفيروسية فإنها مازالت تظهر خطـــورة وإمكانيـــة لاستخدامها فى الارهاب البيولوجى .

وتبعا لمراكز التحكم فى الأمراض ورقابتها ومنعها (CDC) فإن الميكروبات التى تظهر خطورة على الأمن القومى فقد قسمت لثلاثة أقسام كمـــا هـــو موضـــح بجدول3

وفيما يلى سنستعرض كل ميكروب على حدة وإمكانية إستخدامه فى الإرهـــاب البيولوجى وخواصه وكيفية الوقاية منه وطريقة العلاج إذا اصيب الإنسان .

جدول (3) الميكروبات الخطرة التي يمكن أن تستخدم في الحرب الميكروبية وتقسيمها تبعاً لمراكز التحكم ومراقبة الأمراض الأمريكية (CDC)

المجموعة	الصفات المميزة	أنواع الميكروبات
الأولى	1- ممكن أن تنتقل بسهولة من شخص لآخر 2- لها تأثير مميت جداً . 3- تحدث ذعراً جماعياً وخللاً إجتماعياً 4- تحتاج لعمل خاص وإستعدادات عالية بالنسبة للصحة العامة	1-*Variola major* وتسبب مرض الجدري 2-*Bacillus anthracis* وتسبب مرض الجمرة الخبيثة 3-*Yersinia pestis* وتسبب مرض الطاعون -*Clostridium botulnum* وتنتج توكسين يسبب التسمم الغذائي 5- *Francisella tularensis* وتسبب مرض حمى الأرانب 6-*filoviruses* تسبب حمى الايبولا النازفة وتسبب حمى ماربورج النازفة 7-*arenaviruses* وتسبب حمى لاسا وحمى الأرجنتين النازفة و الفيروسات المشابهة
الثانية فرع المجموعة الثانية	1- سهلة الإنتشار تحدث على متوسطة ووفيات قليلة تحتاج لتشخيص سريع وقدرة فائقة وسريعة للتحكم ومراقبة المرض	1-*Coxiella burnetti* وهذه تسبب حمى Q 2-*Brucella spp* وهذه تسبب الحمى المالطية 3-*Burkholderia mallei* تسبب الـــ glanders 4- alphaviruses وهذه تسبب حمى فينزويلاوحمى الخيل الشرقية والغربية 5- ricinin toxin fron *ricinus communis* توكسينات الابسيلون الناتجة من 6- *Clostridium perfringens* 7-*staphylococcus* enterotoxin B والمسبب للتسمم الغذائي
	الميكروبات المرضية التي تنتقل عن طريق الأغذية والمياه	1- *Salmonella* spp 2- *Shigella dysenteriae* 3- *Escherichia coli* 01 57:H7 4- *Vibrio cholerae* 5- *Cryptosporidiun parvum*

الباب الأول

ميكروبات المجموعة الأولي والأمراض الناجمة عنها

1. ميكروب *Bacillus anthraces* المسبب لمرض الجمرة الخبيثة.
2. ميكروب *Variola Virus* المسبب لمرض الجدري.
3. ميكروب *Yersenia pests* المسبب لمرض الطاعون.
4. توكسين التسمم البوتيوليني المسبب لمرض التسمم البوتيوليني وتفرزه *C. botulinum*.
5. ميكروب *Francisella tularensis* المسبب لمرض حمى الأرانب.
6. فيروسات VHF المسببة للحمى الفيروسية النازفة.

1.6. *Arenaviruses*

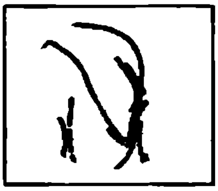
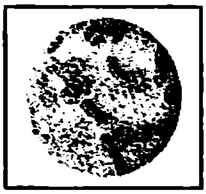
1.1.6. فيروس اللاسا ويسبب حمى اللاسا النازفة.

2.6. Filoviruses

1.2.6. فيروس ماربورج ويسبب حمى ماربورج النازفة.

2.2.6. فيروس الإيبولا ويسبب حمى الإيبولا النازفة.

1- ***Bacillus anthracis***

هذا الميكروب هو المسبب لمرض الجمرة الخبيثة وهي أكثر الميكروبات استخداماً في الإرهاب الميكروبي . ففي سنة 1876 كانت الجمرة الخبيثة أول مرض ميكروبي معروف يكمل أعراض(Koch's postulates) ، ولكن بعد خمس سنوات وجدت له مناعة معرفة (سيسلاك وإيتيزن 1999) وأكبر وباء ميكروبي حدث للبشرية في العصر الحديث نتج عن هذا الميكروب ففي زيمبابوي اكتشف اكثر من 6000 حالة في المدة بين أكتوبر 1979 إلى مارس 1980 (تيرنر 1980). وفي سنة 1987 اكتشفت 25 حالة في برجواي بعد تناول لحوم بقرة واحدة مصابة (هاريسون وآخرون 1989) .

وصفات الـ *B.anthracis* :

1- بكتريا عصوية تكون جراثيم وأبعادها (1-1.5 ميكرون / 4-10 ميكرون)

2- موجبة لجرام .

3- ممكن أن تقاوم جراثيم هذا الميكروب الظروف الغير عادية لمدة طويلة.

4- ويمكن أن تكون مناطق للجمرة الخبيثة anthracis zones حينما تتضافر بعض الظروف البيئية مع تربة ملوثة بعدد كبير من الجراثيم وتكون هذه التربة غنية بالمواد العضوية ورقم الـ pH بها أقل من 6 ويكون بها تغيير مناخي شديد كأن تكون ممطرة بشدة ثم تتبع بفترات جفاف شديدة ويتميز الميكروب بقدرته العالية على المقاومة كما ذكر في التربة الملوثة .

والجمرة الخبيثة مرض ذو اهمية بيطرية حيث أنه يصيب حيوانات المزرعة المنتجة للحوم والألبان. وخاصة تلك التي ترعى في مراعي طبيعية بها حشائش نمت في تربة ملوثة ورعت بها هذه الحيوانات ممكن للحيوانات أن تصاب بالمرض إذا تعرضت لذباب معين قادر على نقل العدوى لها (توريل وكانتسن1987) .

وممكن أن يصاب الإنسان بالمرض من خلال الجروح الموجودة على الجلد وذلك بواسطة جراثيم الميكروب وتحدث الإصابة عند اختلاط البشر مع الحيوانات المريضة وخاصة بصوفها وثنيات جسمها أو النواتج الأخرى أو بواسطة اللحم الملوث ولا تحدث العدوى بالتنفس من شخص لآخر ولكن العدوى المباشرة تنجم عن إفرازات الجروح (سيسلاك وإيتزين 1999) .

معظم حالات الجمرة الخبيثة المستوطنة والتى لها صفة وبائية (حوالى 95%) عبارة عن حالات جلدية حيث توجد الجراثيم بالبشرة . ثم يحدث التحول للحالة الخضرية

فى ساعات ، والخلايا الخضرية للجمرة الخبيثة قادرة على إنتاج سم الجمرة الخبيثة البكتيري. وبعد تحضين لمدة 1-7 أيام فإن بقعاً حمراء تظهر على جوانب الأماكن المصابة وهذه الإصابة تتطور إلى حالة من البثرات المتحوصلة ثم تتبع بقرحة بها قشور متعفنة سوداء محاطة بتورم لونه بنى وعادة ما تكون هذه القرحة غير مسببة للألم ولكن تظهر أعراض أورام فى الغدد الليمفاوية فى المرضى . وعادة ماتكون الحالات الجلدية من الجمرة الخبيثة قابلة للعلاج بالمضادات الحيوية وحينما تتطور الحالة ولم يتم العلاج فانها تؤدى إلى الوفاة (سوارتز1990) .

الجمرة الخبيثة التى تحدث نتيجة للإستنشاق فإنها تعرف بwool- disease scrter's يحدث كمرض مهنى فى مصانع صبغ ونسج الملابس وفى أوساط العمال الذين يتداولون الصوف الملوث أو الشعر أو الثنيات الموجودة بجلد الحيوان المصاب وهذه تتواجد فى أماكن دبغ الجلود بعد ان يتنفس المريض الميكروب ويوجد فى اسفل القناة التنفسية فإن الجراثيم تنتقل إلى الغدد الليمفاوية . ثم تتحول إلى الحالة الخضرية ثم تصبح قادرة على تكوين كبسولات وإنتاج سموم بكتيريه والتى تلعب دوراً كبيراً فى إيذاء البشر.

الجينات المسئولة عن القدرة على الضرر موجودة على بلازميد منفصل .
ويتركب سم الجمره الخبيثه البكتيرية من ثلاث بروتينات وهى :

1- (مولد المناعة الواقى PA (protective antigen .

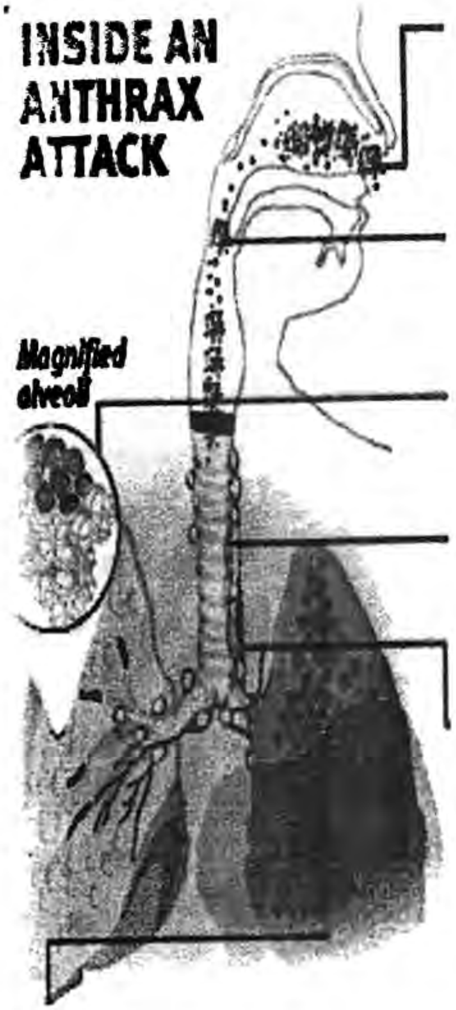
2- (العامل المسئول عن تورم الجلد EF (edema factor .

3 - (العامل المميت LF (lethal factor .

وكل من الثلاث مركبات تم تنقيتها وصنفت وتم تحديـدها وعـرف تسلـسل تركيبها الجينى . فى الأول PA المولد المناعي الواقى ممكن أن يتصل بمستقبلات محددة على سطح خلية العائل وجزء من الجزئ يكسر بواسطة البروتياز الخلـوى منتجا جزء من ال EFأوLE . وبعد ذلك يؤخذ السم البكتيري لخلايا العائل خـلال عملية تسمى receptor – mediated endocytosis (سوارتز 1990) .

ويظهر تأثيرسم الجمرة الخبيثة البكتيري فى موت عدد كبير من الخلايـا فـى الأنسجة الليمفاوية والتى تسبب انتاج عدد كبير من الميكروبات وتدخل فى الدورات الموجودة فى جسم العائل. ويسبب القضاء عليه وعند تشريح الجثة بعد الوفاة يوجد نزيف وموت عدد كبير من الخلايا فى العضو المصاب .الجمرة الخبيثة المستنـشقة التى تصيب الجهاز التنفسى هى أقوى وأشد الصور انتشارا للجمرة الخبيثـة ومـن خطورتها انها تستعمل فى الهجوم الإرهابى . وفترة الحضانة تكون من 1–7 أيـام ويمكن أن تمتد إلى 60 يوم (براشمان وفريدلندر1994) . وفى الوباء الذى حـدث فى سفيردلوسك فى روسيا فإن فترة الحضانة كانت 43 يوما بعد الميعاد المفترض (ميليسون وآخرون 1994) . وبعض الحالات المتأخرة لم يـتمكن العلمـاء مـن شرحها ولكن كان لها نتائج وخيمة من سرعة الانتشار وعدم القدرة علـى وقايـة الضحايا من الانفجارات التالية بالتعرض لهذا النوع المستنشق بعد فترة الحـضانة فان نوعا من الحمى وما هو بحمى ممكن ان يظهر الم فى الجسم ويعرف الطور الثانى بحمى عالية و ضيق فى التنفس وصـرير فـى الأذن و زرقـه وصـدمة شديدة.وفى حالات كثيرة فإن جدار الصدر يصاب بتورم ونزيف دمـوى والتهـاب سحائى (وهذا موجود فى حوالى50% من الحالات) ويلاحظ هذا متأخرا مع تطور المرض .

العضلات والصداع والكحة وعدم راحة الصدر. وهذه تتبع بتطور للأعـراض لمدة تتراوح بين يومين أو ثلاث أيام أو يتطور مباشرة إلى تحلل سريع .



1- جراثيم الجمرة الخبيثة تعتبر طوراً كامناً للبكتريا وتشبه البذور وتتحول إلى الحالة الخضرية فى بيئة ملائمة .

2- فى حالة إستنشاقها تكبر الجراثيم فى الجزء العلوى فى القناة التنفسية وتكون أقل خطورة

3- الجراثيم من 1-5 ميكرون تخترق الغشاء الرئوى وتحدث حفر بها جيوب رفيعة.

4- ينشط الجهاز المناعى ويدمر بعض الجراثيم ويحمل البعض الآخر الى الغدد الليمفاوية فى الصدر.

5- تتحول الجراثيم الى الحالة الخضرية من 1-60 يوم

وتتكاثر وتعدى أنسجة الصدر.

شكل (5) الخط المرضى للجمرة الخبيثة المستنشقة

6- حينما تعدى أنسجة الصدر تفرز توكسينات تدخل الى تيار الدم فى الرئتين وممكن للتوكسين أن يسبب نزيف دموى وتجميع للسوائل وتحلل للانسجة.

ويعرف الطور الثانى بحمى عالية و ضيق فى التنفس وصرير فى الأذن وازرقاق وصدمة شديدة. وفى حالات كثيرة فإن جدار الصدر يصاب بتورم ونزيف دموى والتهاب سحائى (وهذا موجود فى حوالى 50% من الحالات) ويلاحظ هذا متأخرا مع تطور المرض .

والراديوجراف الذى يجرى على الصدر يبين أن الغشاء البلورى قد انتشر فيه المرض بشدة بالرغم من أن الإلتهاب الرئوى الحقيقى لم يلاحظ . ويحدث الموت المحقق للحالات التى لم تعالج. ولوحظ أن 95% من الحالات المعالجة يحدث لها وفاة وخاصة إذا تم العلاج بعد 48 ساعة من ظهور الاعراض (فريد لندر1997) .

والجمرة الخبيثة التى تصيب الجهاز الهضمى تعتبر نادرة وقد لوحظت فى أقل من 1% من الحالات الإكلينيكية وبعد استعمال اللحوم المصابة والغير مطبوخة جيدا تتراوح بين يوم إلى سبع أيام فإن المريض يبدأ يشعر بالحمى والقئ وآلام شديدة فى المعدة وإسهال دموى ونزيف إذا ترك المريض بدون علاج فإن الجمرة الخبيثة التى تصيب الجهاز الهضمى تصبح مميتة فى 25 – 60% من الحالات وبالتالى فإن ميكروب B.anthracis ممكن أن ينمو فى ثلاث صور تصيب الإنسان وقد تبين هذا فى الحالات التى قضى عليها بالموت

أعتمادا على نوع العدوى فإن ميكروب *B.anthracis* ممكن أن يعزل من الجروح المتقيحة فى الجلد أو من السوائل الناتجة عن الجروح أو بواسطة مسحات من البلغم أو من البراز أو من العينات المعوية أو من السائل النخاعى أو من مزارع الدم وممكن أن تعزل وتصنف فى المعامل الميكروبية الطبية وذلك باتباع حدود الأمان البيولوجية المستوي الثاني(كليتمان و روف2001) .

التطعيم ليس ذا أهمية كبيرة للعاملين على تداول هذا الميكروب ،ولكن لابد من توافر إحتياطات أمان مثل بلاطى المعمل والقفازات وغطاء الوجه وعدم التعرض لإستنشاق الميكروب وغسل الايدى جيدا

وقد وجد أن ملاحظة المرض مبكرا تستدعى درجة عالية من الشك والدقة وعند وجود أى التهاب جلدى لابد من ملاحظة وجود البكتريا العصوية الموجبة لجرام المأخوذة من عينات من البشرة او من زرع مسحى للدم .وجود البكتريا العصوية الموجبة لجرام فى المسحات الناتجة من الأنف ممكن أن تزيد من احتمالات وجود الميكروب أما للتأكد من وجود الميكروبات فيتم بتحليل الدم ولكن ليس بعد تقدم المرض .

الخلايا الخضرية موجودة خلال العدوى ولكـــن لاتتجـــرثم بـــداخل الجـــسم . الدراسات التى قامت على الحيوانات التى تستنشق الميكروب وجدت أن الميكـــروب وسمومه البكتيرية تظهر فى الدم فى مدة تتراوح بـــين 2-3 يـــوم بعـــد استـــشاقه ومستوى السم البكتيري يتوازى مع تطور عدد البكتريا وإختبار الاليـــزا ELISA يستخدم للكشف عن السم البكتيري وممكن استخدامه للتشخيص السريع وطريقـــة ال polyclonal antibodies فى اختبار الأمنيوفلورسنس وهذه ممكـــن أن تـــستخدم لإكتشاف المولد المناعي السطحى (فيلـــبس ومـــارتن 1988 وفيلـــبس وأخـــرون 1988) .

واختبار PCR يستعمل للكشف عن DNA الخاص بـــ *B.anthracis* (شوين وآخرون 2001 و لى وآخرون 1999 وماكينو وآخرون 1993 ريـــف وآخـــرون 1999). التحليـــل الاميونوكرومـــاتوجرافى وPCR قـــد تطـــورت لتقـــدير *B.anthracis* فى العينات البيئية (لـــونج و اوبـــرين 1999 ومـــاكينو وآخـــرون 2001) .

فى حين أن السلالات المتوطنة والوبائية من *B.anthracis* حساسة لكثير من المضادات الحيوية بما فيها البنسلين G فإن كثيرا من السلالات تولد حالة مقاومـــة طبيعية فى حالات نادرة (لايت فوت وآخـــرون 1990) وممكـــن أن تعـــزل هـــذه السلالات من المعامل وذلك حين أخذ جرعتين ملائمتين يوميـــا فـــإن كثيـــراً مـــن الخبراء يعتبرون سيبروفلاكسين 400 مجم فى الوريـــد كـــل 8-12 ســـاعة هـــى الجرعة المثلى لمعالجة المصابين أثناء أى عمل إرهابى . أما الدوكسيسيكلين (100 مجم كل 8-12 ساعة فى الوريد) يعتبر بديلا مناسبا بالرغم من أن هناك حـــالات نادرة لسلالات مقاومة له(سيزلاك ولتيزن 1999)

ويوجد لقاح مرخص وهو عبارة عن راشح معقم من بيئة *B.anthracis* مـــن سلالات غير شرسة وغير قادرة على تكوين كبسولات ومرشح البيئة يدمص علـــى الومنيوم هيدروكسيد ويتحد مـــع بنزيثونيـــوم كلوريـــد (تعمـــل كمـــادة حافظـــة) وفورمالدهيد (مثبت) وعمليا فإن حقن0.5 مل تحت الجلد على مدد تتراوح بـــين 0، 2، 4 أسبوعاً ثم عند 6 ،18، 12 شهراً ثم يتبع بتنشيطات ســـنوية يعتبـــر مـــؤثرا

(زوون 1999) وهناك نقص فى المعلومات عن الجمرة الخبيثة المستنشقة فى البشر برغم من أن الدراسات على قردة ريساس بينت أن هناك تأثير وقائى (رسل 1999) .

إذاً توافرت معلومات توضح أن الهجوم الإرهابى وشيك أو ممكن أن يحدث فإن العلاج الوقائى للأفراد الذين ليس لديهم مناعة يكون بواسطة سيبروفلاكسين (500 مجم بالفم مرتين يومياً) (فريد لاندر وآخرون1993) واللقاحات لابد من أن تؤخذ بواسطة الأفراد الذين ليس لديهم مناعة .

وحينما نتأكد من إصابة الأشخاص بالجمرة الخبيثة فإن المقاومة العلاجية الدوائية لابد أن تستمر لمدة 4 أسابيع ويؤخذ ثلاث جرعات من اللقاح لكل من يتعرض للهجوم بدون ان يحصل على القاح سابقاً ولذلك فإن المضادات الحيوية يجب أن تعطى لمدة 60 يوما (رسل 1999).

والجمرة الخبيثة تنتقل ببطء من شخص لأخر وهناك إحتياطات قياسية للعاملين على علاج مرضى الجمرة الخبيثة وهناك بعض الحالات التى يتم التهديد بخطابات محتوية على مواد غير معروفة فيجب أن تحفظ جيدا ويؤخذ الغطاء ويوضع فى حقيبة من البلاستيك ويرش عليه صابون وماء بوفرة . أما البيئة المحيطة والأسطح والأدوات الشخصية ممكن أن يتم معاملتهم بـ 0.5% هيبوكلوريت على المنطقة التى وجد عليها المادة وهذا بناءً على توصيات (CDC) .

تجرى طرق الأختبار المقترحة بواسطة CDC لكشف التهديد الحديث للجمرة الخبيثة

حينما يشك فى أشخاص لديهم مرض الجمرة الخبيثة فإن هناك لختبارات معملية يجب أن يتم عليها الآتى :

1- مزرعة من الدم والنخاع الشوكى ولابد من أن تؤخذ بسرعة قبل العلاج بالمضادات الحيوية .

2- مزارع نسيجية أو سوائل من الأماكن المصابة .

3- إختبار ميكروسكوبى للأنسجة .

4- أختبار PCR لمعرفة الكميات الضئيلة جدا من DNA وللتأكد من وجـود بكتريا الجمرة الخبيثة .

التعــرض الفعلى لميكروب الجمرة الخبيثة

إذا حدث شك فى أشخاص أنهم اصيبوا بميكروب الجمرة الخبيثة (بدون التأكـد من الإختبارات المعملية) فلابد من اعطاء الأشخاص المشكوك في اصابتهم مـضاد حيوى كمادة مقاومة دوائية وبناءاً عليه فإن العلاج ممكن أن يبدأ

الإختبارات التى تجرى عند التعــرض للميكروب

1- مزارع من مسحات الأنف تستخدم لكشف جراثيم الجمرة الخبيثة الممكـن تواجدها فى الانف والمسحات الانفية ممكن أن تؤخذ أحيانـا دليـل علـى الإصابة،ولكن المسحات الأنفية السالبة لاتعنـى سـلبية الإصـابة ولكـن استعمالها ممكن أن يساعد على معرفة ظروف الإصابة

2- اختبارات الأجسام المضادة ممكن أن تستعمل كمقياس للتفاعلات فى الـدم للأشخاص المصابون بعدوى الجمرة الخبيثـة والآخـرون الـذين اخـذوا اللقاح .اختبارات الأجسام المضادة تساعد الباحثين لقيـاس عـدد مـرات التعرض فى المجتمع ولكنها لا يمكن أن تستخدم كأداة تشخيصية فى كثير من المعامل .

3- هناك اختبارين متلازميين ضروريين لـشرح المعلومـات الناتجـة عـن اختبارات الأجسام المضادة وبالتالى فإن الأشخاص الـذين تـم اختبـارهم لوجود الجمرة الخبيثة يتم إجراء إختبار ثانى وذلك للمقارنة مع الإختبـار الأول لقياس أى تغير فى مستوى الأجسام المـضادة خـلال المـدة بـين الاختبارين ونتائج الاختبار الثانى تساعد فى فهم ومضمون الاختبار الأول وتساعد فى تقييم الإصابة (المكان المحدد فى المبنـى وعـدد الأشـخاص المصابين) .

إختبار مكان العمل والخطابات والطرود المشتبه فيها

يقوم كثير من مسئولى الصحة والتنفيذيين سويا للكشف عن المظاريف والطرود المشكوك فى إحتوائها لميكروب الجمرة الخبيثـة أو أى مـادة بيولوجيـة آخـرى

كالبودرة أو أى عينات يمكن جمعها فلابد أن تحلل من خلال معامل الصحة العامة وشبكة العمل التى تحوى شبكة ردود الفعل المعملية .

البـــودرة :

الإختبارات المعملية للبودرة والمواد الآخرى المشكوك فيها لوجود الميكروبات المسببة للجمرة الخبيثة والتى يجب أن تجرى فى كل مداخل البلاد تعتبر ذات أهمية للكشف والإختبارات تكون كالأتى:

1- المزارع : يجب عمل مزارع للمواد المشتبه فيها .
2- الأختبار الميكروسكوبى للمواد المشتبه فيها .
3- تقييم صفات المواد المشتبه فيها وظروف النمو الميكروبى بها .
4- اختبار PCR وهذا الاختبار قادر على معرفة الأثار الضئيلة جدا من الـــ DNA .
5- اختبارالـDFA(Direct Fluorescent assay) لمعرفة المفاتيح البروتينية لخلايا البكتريا
6- اختبارات اخرى متخصصة لتاكيد تصنيف البكتريا .

البيئة التى يمكن أن تنتشر وتنمو فيها البكتريا:

خلال البحث لابد من توافر معلومات تبين من أيـــن اتـــت جـــراثيم المـــرض وبالتالى تفحص البيئة جيدا حتى ولو كشفت عن وجود كميات قليلة مـــن الجـــراثيم ولذا فإن العينات تؤخذ من

1- عينات من الهواء .
2- مسحات لكل الأسطح والأدوات الموجودة .

وإذا حدث وإن شك الباحثون فى وجود الميكروب فإن نفس الأختبـــارات التـــى أجريت على البودرة يجب أن تجرى ولابد من لجراء لختبارات إضافية وهذه فـــى حد ذاتها ذات أهمية كبيرة .

2- Variola Virus

وهذا الميكروب يسبب مرض الجدري وهو مرض فيروسى شـديد الخطـورة ومعدى بشدة ومعدل الوفيات منه حوالى 30% فى الأشـخاص الغيـر مطعمـين باللقاح الخاص به .وهذا الفيروس معروف بأنه موجود من مدة آلاف الأعوام وقد أباد حوالى 100 مليون شخص فى تاريخه الطويل وترك 200 مليون من العميان والمشوهين (شكل6) .

الشكل (6)

كثير من الأبحاث أجريت عليه وقللت من خطورته وحينما قررت هيئة الصحة العالمية *WHO* تدمير هذا الفيروس فإن المعامل المختـصة بالولايـات المتحـدة الامريكية والإتحاد السوفيتى السابق قد أبقوا على الجينوم الخـاص بـه (بريمـان وهندرسون 1998). والفيروسات المسببة لمرض الجدرى هـى فيروسـات تتبـع *poxvirus* وتتميز بأن شكلها يشبه قالب الطوب به سلسلتين من DNAوندبة تشبه الدرج فى الغشاءالمزدوج المكون من الغلاف المحيط والليبوبروتين . ويوجد هـذا الفيروس على صورة من أحدى سلالاتين:

1- الفيريولا المسببة لأعراض شديدة من المرض (20-40%).

2- الفيريولا المسببة لأعراض أقل (1%) .

المناعة التى تتبع العدوى به تكون دائمة أما المناعة التى تتبع إعطاء المـصل فتستمر عشرة أعوام (هندرسون1999- b) .

وقدرة مرض الجدرى الذى ينتقل عن طريق الهواء أن ينتشر لمـسافة معقولـة أو بعدى بجرعات منخفضة قد ظهر جليا فى وبائين فى أوربا فى السبعينيات أما الأول فحدث فى ألمانيا 1970 والثانى فى يوغسلافيا السابقة فى فبراير 1972 (هندرسون 1998) أما آخر حالة انتشار لوحظت فى الصومـال كانت فى عام 1977(أريتا

1979) وبعد ذلك اعلنت منظمة الصحة العالمية *WHO* فى عام 1980 انتهاء هذا المرض ولكن بعد ذلك بينت *WHO* أن هذا الفيروس مخزن فـــى معملـــين علـــى درجة عالية من السرية الأول فى *CDC* فى الولايات المتحدة الأمريكية والآخر فى الاتحاد السوفيتى وقد ظل هذا الموضوع سريا الى ان قرر "علـــى بـــك" المـــسئول الأول عن إنتاج الاسلحة الروسية البيولوجية أن الفيروس المسئول عن الجدرى قـــد وضع فى صواريخ وقنابل تلزم للإستعمالات الإستراتيجية وذلك بعد هجرتـــه مـــن الإتحاد السوفيتى الذى تفكك قبل ذلك (هندرسون a1999) وهناك دراسات تفترض أن التركيبات الوراثية لفيروس البوكس فيرس الحيوانى طـــورت لتنـــشيط قدرتـــه الهجومية للإنسان وبذلك يصبح مرض الجدرى سلاح بيولـــوجى خطيـــر (فرانـــز وآخرون 1997) .

بعد الحوادث التى حدثت فى 11 سبتمبر حدث تهديد خطير بميكروبات الجمرة الخبيثة فإن الخبراء فى الولايات المتحدة المشتغلين بالأسلحة البيولوجيـــة صـــرحوا بكابوس درامى للجدرى واحتملوا ان يتم الهجوم به .وصرح "ريمونـــد زيلنكـــاس" مدير الاسلحة الكيماوية والبيولوجية بأن الهجوم بالجدرى لايحتاج لإمكانيات علمية لكى ينتشرولكنه يحتاج فقط إلى بشر يصابون به وهـــذا يـــساوى قاذفـــة القنابـــل الإنتحارية وقد بنى هذا التصريح على أن هذا المرض ضعيف الإنتـــشار بـــالهواء وللميكروب قدرة فائقة على احداث المرض والثبات وعدم الإســـتمرار فـــى أخـــذ اللقاحات الدورية يعرض المدنيين والعسكريين للعدوى ولهذا الـــسبب فـــإن CDC بدأت فى بناء نظام ثابت للتطعيمات ضد هذا المرض والمخزون يكفى لتطعيم مـــن 7.5 إلى 15.4 مليون شخص .

وفى نفس الوقت فإن الباحثين فى أربع مراكز طبية :-

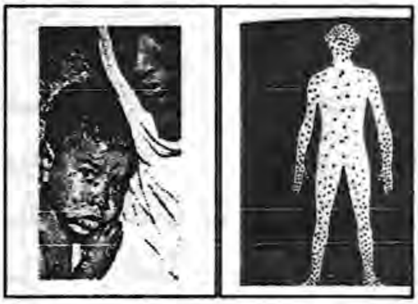
1- كلية بايلور	2- جامعة روشيستور

3- جامعة سانت لويس .	4- جامعة ميريلاند

قد أجرو دراسات مستفيضة على إمكانية قدرة اللقاح أن يعمل إذا خفـــف إلـــى خمسة أو عشر مرات لكى يخدم 75 مليون أو يزيد وباحثون آخرون يعملون علـــى تطوير جرعات مضادة للفيروس لإبطال مفعول الفيروس أو المرض نفسه ولكن

هذا سيأخذ سنوات عدة لكى يكون الإستعمال الطبى آمنا .

وطرق العدوى العادية هي من خلال استنشاق نقط محتوية على الفيروس فيدخل الفيروس فى أعلى القناة التنفسية ثم يتكاثر فى الخلايا المخاطية وفى الغدد الليمفاوية وينتشر بوجود الفيروس فى الدم بصورة مؤقتة فى الأعضاء الداخلية مثل(الكبد.الطحال.والرئتين) ثم البشرة والتكاثر المتتابع للفيروس وانتاجه بكثرة يؤدى الى وجود الفيروس مرة اخرى فى الدم التى تحدد فترة الحضانة التى تستمر 12-14 يوما وتعلن بداية الطور السمى وهذا الطور يحدد بوجود طفح جلدى فى الوجه وأعراض حمى وحرارة حوالى 40درجة مئوية وصداع وآلام وتوعك وإنهاك قوى. وبعد 2-3 يوم يظهر الطفح الجلدى المميز للمرض. فى أثناء ذلك فإن الطفح المبدئى يتلاشى ويشخص المرض على أنه جدرى ويظهر على شكل بقع جلدية قرمزية ولطخات تكبر وترتفع بواسطة فقاعات . كل من هذه التطورات بعد اليوم الثالث تصبح فقاعات غامقة ومتحولة وقطرها 6 مم عميقة فى الجلد بعد يومين آخرين يصبح السائل بداخلها معكرا وتوصف التقيحات بإنها بثرات . فى الأيام التالية فإن الإنكماش والجفاف يؤديان لقشرة صلبة تشبه حبة العدس على البشرة ثم تنتقل لتترك ندباً غائرة .



والمواد الصلبة التى تخرج تحتوى على فيروسات الجدرى وهناك علاقة بين شدة المرض وكثرة البثرات المنتشرة التسمم الدموى ممكن أن تكون شديدة وتؤدى للوفاة قبل أن تتطور البثرات ولكن إذا حدثت الوفاة تكون ما بين11-15 يوم من حدوث الطفح الجلدى فى الحالات الشديدة يغطى الطفح الجلدى. كل الجسم وتظل التقرحات تتقارب حتى تصبح شبكة مع بعضها وتوزيع الطفح الجلدى مميز ويصيب الرأس أكثر من الجزع هذا يجعل الجدرى سهل التشخيص وزيادة فى الأعراض فإن الأعضاء الداخلية تظهر إنحلال دهنى ونحر(موت عدد كبير من الخلايا) فى العظام .(كليت مان وروف 2001).

وبرغم أن المعيار الحجمى للجدرى فى الزور وفى الجفن والبول تقل مع الوقت (سركار وآخرون 1973) فممكن الحصول على الفيروس من القشور وقت النقاهة(ميترا وآخرون 1974). ولذا فإن المرضى يجب أن يعزلوا لإعتبارهم مصادر للعدوى إلى أن تنفصل القشور (فرانز وآخرون1997) .

وعينات مرض الجدرى تشخص فى معامل تتبع الاحتياطات الخاصة بمعامل المستوى الرابع ومن المعروف أن المعمل الإكلينيكى العادى ليس مجهزاً لتشخيص محدد للجدرى ولذا فإن المعامل الإكلينيكية ممكن أن تتعامل مع العينات المعدية. الفيروس ومولد المناعة الخاص به فى غاية الثبات وعينات الدم وخدشات البشرة والتقيحات واللعاب وسائل البثرات والقشور ممكن أن تنتقل وتخزن لمدد قصيرة بدون تبريد تحت ظروف متحكم فيها جداً (كليت مان وروف2001).

تظهر صفات الفيروس تحت الميكروسكوب الإلكترونى أو أجسام جوارنيرى *Guarnieri* بالميكروسكوب العادى تعتبر ذات فائدة ولكنها لاتفرق بين الفاريولا والفاكسينيا و بين جدرى القرود و جدرى البقر (variola , vaccinia, monkey pox, cow pox) الطرق التقليدية لعزل الفيروسات على غشاء لفائفي مشيمي *chorioallantoic membrane* أصبحت قديمة أما التشخيص بواسطة ال *PCR* تكون سريعة ودقيقة وتستخدم فى التفرقة بين الفاريولا وأورثوبوكس فيروس الأخرى (إبراهيم وآخرون 1997)

والإكلينيكيون يجب أن يستعدوا لمعرفة الطفح الجلدى الحويصلى فى حالة الهجوم الإرهابى الممكن من *variola* النشطة أو أن يبدأ بأخذ مقاييس مناسبة ويلاحظ انه إذا أريد اقتلاع مرض الجدرى فهذا يحتاج الى خبراء على مستوى عالى من الكفاءة ليفرقوا بين المرض والطفح الجلدى أو الحويصلى .أى حالة مؤكدة من الجدرى يجب أن تعرف على انها حالة طوارئ عالمية مع تقرير سريع يرسل الى سلطات الصحة العامة . لابد من اجراء حجر صحى جاد مع مسحات من الأجهزة التنفسية لمدة 17 يوم ويجرى هذا مع كل الأشخاص الملاصقين للحالة المرضية وخاصة التى لم تأخذ اللقاح .التحصين السريع يجب ان يتم لكل الاشخاص المعرضين لل *Variola* أو اى حالة اكلينيكية من الجدرى (فرانز وآخرون 1997).

وبالرغم من أنه لاتوجد أدوية مؤثرة تستخدم ضد الجدرى إلا أن (فرانز وآخرون1997) قد قرروا أن *cidofovir* له تأثير داخلى وخارجى ضد ال*Poxviridae* وممكن أن يستخدم كعلاج . ومن ضمن اللقاحات التجارية التى أستخدمت خلال عمل WHO على اقتلاع الفيروس . فقد وجد أن *calf lymph vaccine* والمسمى (Dryvax, wyeth) متاح بالولايات المتحدة . واللقاح البديل المحضر فى بيئة الخلايا بواسطة قسم الدفاع يعتبر عقارا جديدا (IND)(رسل1999).وعملية إعطاء اللقاح قبل إنتشار المرض بيومين أو ثلاثة أو بعد إنتشاره بيومين أو ثلاثة تعطى وقاية ضد المرض . أما التطعيم بعد 4-5 أيام ممكن أن يحمى من الموت (هندرسن 1999). وكلا من التطعيم وبالتالى المناعة المكتسبة مع لقاح أمينوجلوبيولين (6مل/كجم IM) يوصى به بواسطة *CDC* بعد حدوث المرض.

وبالرغم ان ال *WHO* قد أوصت بتحطيم كل المخزون من فيروسات ال *Variola* فى يونيو 1999 فإن الرئيس كلينتون قرر أن يؤجل التدمير النهائى للمخزون فى الولايات المتحدة الى 2002 لكى يسمح بأبحاث أكثر على فيروسات الجدرى وبالتالى فإن WHO أخرت القرار الى 2002 لكى تسمح بأبحاث أكثر على فيروسات الجدرى .وحفظ مخزون فيروسات الجدرى اشار الى ان الفيروس قديم قدم الإنسان وليس عابر سبيل والجينيوم يبين ثورة جينية موروثة وقد وجد ان الجينيوم للسلالات القياسية بعد تأجيل التدمير قد أمكن تسلسله تفريده.

وفيروس جدرى القرود الذى هو متماثل مع فيروس *Variola* بنسبة(90%) ممكن أن يستخدم كبديل فى الأبحاث التى تجرى على فيروس *Variola* ولوحظ أن منع تحطيم المخزون من هذا الفيروس أدى الى ان فيروس *Variola* أصبح تهديدا رهيبا للبشرية وسلاحا بيولوجيا مخيف وبالتالى فلابد أن يدمر كل هذا المخزون (كليت مان وروف 2001) .

3-ميكروب *Yersinia pestis*

هذا الميكروب هو السبب الرئيسى للطاعون وهو عبارة عن ميكروب عصوى يتبع عائلة Enterobacteriaceae التى توجد بكثرة فى القوارض وينتقل الطاعون خلال البراغيث التى تلدغ الفئران ثم بالتالى تلدغ الإنسان . ثم ينتقل المرض من إنسان لأخرعن طريق الرذاذ الناجم عن جهازه التنفسى (بيرى وفيزرصن 1997).

فى آخر وباء مسجل لهذا المرض الذى حدث فى الهند عام 1994 قد سبب خوفا شديدا وهستيريا فقدأدى الى فرار مئات الآلاف من مدينة "سورات" الهندية وكثير من البلدان حظرت الطيران من والى الهند وحظروا استيراد بضائع منها(كامبل وهجز1995) وفى خلال الحرب العالمية الثانية إكتشفت اليابان استعمال الطاعون كسلاح بيولوجى أما الولايات المتحدة فقد عرفته فى الخمسينيات وذلك قبل إنهاء برنامج الأسلحة البيولوجية وبعض البلدان الآخرى يشك فى انها عرفته (فراتز وآخرون 1997).

الصورة الاكلينيكية للطاعون هو طاعون دملي و تسمم دموى وطاعون رئوى ،وأكثر الإحتمالات حدوثا بعد أى هجوم إرهابى هو حالة طاعون رئوي أساسا،الذى يكون معديا بشدة ، وينتشر من شخص لأخر خلال الرزاز المحمول بالهواء من الجزء العلوى للقناة التنفسية ويخرج من خلال الفم والانف وذلك بعد فترة حضانة من يومين الى ثلاثة فإنه يظهر على المرضى علامات للإلتهاب الرئوى الحاد و غالبا ما تكون إصابة مفاجئة بالتعب و الحمى الشديدة ورعشة والصداع وألم فى العضلات والكحة وبلغم مدمم صديدي .وصورة اشعة اكس تبين طفح جلدى أو التهاب رئوى يزيد بسرعة وينتج عنه ضيق تنفسى وصرير بالأذن وزرقة وفى النهاية تظهر علامات هبوط شديد فى التنفس وصدمة وتكسر فى الصفائح الدموية (إنجليسبى وآخرون2000) .

ويتم التشخيص المبدئى بالتعرف علي بكتريا عصوية قصيرة سالبه لجرام تكون ثنائية القطب و يظهر بها راس دبوس ي كل قطب،و ذلك عند إستخدام صبغات جرام او صبغة جيمسا، وتأخذ العينات إما من الدم أو من العقد الليمفاوية الموجودة فى الجهاز التنفسى أو من البلغم .

وصبغة الامينوفلورسنت للكبسولات تعتبر تشخيصية ويمكن تأكيد التشخيص بزرع الميكروب الذي ينمو ببطء على درجات التحضين القياسية ويمكن أن يحدث خطأ فى تعريف الميكروب إذا استخدمت النظم الأتوماتيكية بسبب تأخر التفاعلات البيوكيماوية. معظم سلالات *Yersinia pestis* تنتج مولدات المضادات من نوع F1 capsule فى داخل الخلايا التى يمكن أن تعزل من عينات مصل الدم بواسطة إختبارات المناعة ،و إذا كانت معايرة الأجسام المضادة لأربعة أضعاف تكون هناك إصابة بالطاعون.

كبريتات الاستربتوميسين – التيتراسيكلين والكلورامفنيكول وكبريتات الجنتاميسين تعتبر أدوية فعالة للطاعون الدملي بالأخص إذا بدأ فى إستعمالها خلال 24 ساعة من ظهور الأعراض **(ماك جفرن وفريد لاندر1997)** أما الطاعون الرئوي دائما ما يكون قاتلا إذا لم يتم العلاج خلال 24 ساعة بعد العدوى وظهور الأعراض و النتائج المتحصل عليها من النموذج الحيوانى تقترح أن الكينولونز ممكن أن تكون مؤثرة فى علاج الطاعون ولكنها لم تجرب فى الإنسان **(رسل وآخرون 1996)** .

ويتاح إستخدام اللقاح المرخص المكون من خلايا ميتة الأشخاص المعرضين لخطر العدوى ، و يدعم تأثير هذا اللقاح ضد الطاعون الدملي الدليل الوبائي و أما تأثير هذا القاح ضد*Y.pestis* المستنشقة فيعتقد أنه ضعيف **(فرانز وآخرون 1997)** هذا القاح ذو إنتاج محدود وحديثاً أوقف إنتاجه **(رسل 1999)** .

وقد أقترحت CDC أن الوقاية اللازمة بعد إنتشار *Y: pestis* تتضمن أخذ الدوكسى سيكلين 100مجم مرتين يوميا أو السبروفلاكسين 500مجم مرتين يوميا كأختيارثانى.الوقاية يجب أن يستمر لمدة 7 أيام بعد التعرض للميكروب أو الشك فى التعرض له ويستحسن أن يستمر الى أن يقتلع المرض.

4-التوكسين البوتيوليني

يفرز هــذا الميكــروب(Clostridium botulinum اللاهوائى سموم بكتيرية عصبية وزنها الجزيئـــي حــوالي 150000 ،وهي حوالي 7 أنواع(A-..-G) و كلها معرفــة ولها علاقة ببعضها البعض و تفرز بواسطة سلالات مختلفة و تعمل هذه الـــسموم بمكانيكية متشابهة.

وهذه السموم البكتيريةهىاكثرالمركبات المعروفة للتسمم.مع جرعة سمية مقننة (serotyp A) عبارة عن 0.001ميكروجرام لكل كجم مـــن وزن الجـــسم (جيـــل 1982) .

وقد وجد ان التسمم البوتيولينى اكثر 15000 مرة من المـــادة المـــؤثرة علـــى الأعصاب VX ومائة الف مرة من السارين (فرانز وآخرون 1997) وقد وجـــد ان 1جم من إيروسولات هذا السم له القدرة على قتل 1.5 مليون إنسان . وقد وجـــد أن الطرق الحديثة لإنتاج الأيروسول ومن خلال الصواريخ البالستية والطائرات قادرة على رش 60% من هذه الجرعة وتصيب ألاهداف البـــشرية (شـــابيرو وآخـــرون 1997) .

وتنتشر هذه السموم من خلال الدم ويبرز تأثيرها فى الروابط العـــضلية فتثـــبط انتاج اسيتيل كولين ولوحظ ان العرض المعروف للتسمم البتيولينى يكون بظهـــور شلل حاد رخوى من أعلي لأسفل متماثل يؤدى الى ازدواج للنظر وعـــسر الكـــلام وبحة فى الصوت وصعوبة فى البلع والتى تظهر بعد 12-72 ساعة من التعـــرض للسم(أرنون وآخرون2001).

ويستعمل هذا النوع من السموم كأداة حرب وذلك من خلال تفجيـــر جـــوى أو رش بالطائرات ومعظمها من ال Type A ويكون حـــوالى 0.1-0.3 ميكرومـــول (شابيرو وآخرون1997) ومن المعروف أيضا انه ينتقل من خلال الأغذية والميـــاه ولكنها أقل تأثيرا فى إحداث إرهاب إذا أستخدمت فى الحرب البيولوجية .

في حالة توقع لهجوم يمكن تجنب حدوث انتشار السم البكتيري وذلك بـــالطبخ الجيد لآن درجة حرارة الطبخ تقضى على السم البكتيري . وعادة مايبطل مفعـــول

السم البكتيري فى الماء الجارى خلال مدة تتراوح بين 3-6 أيام ولكن فـي المـاء المضاف اليه كلور يبطل مفعـول الـسم البكتيـري خـلال 20دقيقـة (دانـزينج وبركوفسكى 1997-كادلى وأخرون 1997) ولأن السموم التى تنتقل خلال الغـذاء والماء ليست بحاجة الى أجهزة متقدمة أو رش جوى ولكنها تعتبر تهديدا ذو تـأثير معنوي للهجمات الإرهابية المحدودة (شابيرو وأخرون 1997).

وتعتبرالاختبـارات المعمليـة محـدودة الفاعليـة فـي تـشخيص التـسمم البوتيوليني.وتقترح الدراسات أن التسمم عن طريق الأيروسول لايمكن أن يـصنف فى مصل الدم أو البراز مثلما يحدث فى حالة التسمم الغذائي.

وعادة لا يكون الناجون من التسمم البتيوليني أجسام مناعية مضادة وذلـك لأن كمية السم البكتيري الازمة لظهور الاعراض أقل من الكميـة الازمـة لإسـتثارة الجهاز المناعي.ممكن السم البكتيري أن يوجد فى الغشاء المخاطى المبطن للأنـف ويقدر بواسطة ال E.LISA لمدة 24 ساعة بعد الإستنشاق .

ومن المضاعفات الخطيرة الهبوط التنفسى الحاد نتيجة شلل العضلات التنفـسية وعادة ما يكون سببا للوفاة وذلك عندما يتم عمل فتحة فى القصبه الهوائية أو أنبوبة بداخلها وذلك للمساعدة على التهوية فإن معدلات الوفاة يجب أن تكـون أقـل مـن 5% .وقد وجد أن العناية المركزة والخدمة التمريضية الطويلة ممكـن أن تكـون ضرورية للشفاء ويحتاجها المريض لمدة اسابيع أوربما يـصل لأشـهر (فرانـز وآخرون 1997) . ويوجد الترياق الخيلى ثلاثى التكافؤ فى (*CDC*) ويـؤثر فـي الإصابات السمية الناجمة عن الغذاء .

ولكن هناك تأثيرات عكسية لهذا الترياق تشمل خطرالتفاعل الحيوي المفـرط و مرض مصلي. الترياق الخيلى السباعي وهو ضد كل الأنواع(G–A) وقد حضر بواسطة الجيش الأمريكى ويوضع تحـت بنـد IND status (Investigational New drug).وتأثيره على البشر غير معروف (فرانز وآخرون1993). واستعمال أى ترياق يستلزم إجراء أستخدام اختبارات لحساسية البشرة ضد مصل دم الخيل .

أستخدام الترياق يكون مؤثرا فى علاج التسمم للبوتيولينى اذا أخذ قبل ظهـور الأعراض أما التوكسيد خماسى التكافؤ وهولقاح قد طور بواسـطة قـسم الـدفاع

وموجود كمنتج فى IND (ميدل بروك 1993). وتكملة الوقت المسموح به وهــو صفر و2و12 أسبوع أدى لإظهار التأثير الواقى للترياق وهذه يمكن أن تقدر لمــدة عام من أخذ اللقاح.

5-ميكروب *Francisella tularens*

هو الميكروب المسبب لمرض حمى الارانب وهو بكتريا صغيرة غير متحركة هوائية سالبة لجرام عصوية قصيرة ويعرف مرض حمى الأرانب بمرض حمى ذبابة الغزلان وهو من مصدر حيواني. وعادة ما يصاب الانسان بعد احتكاكه مع الحيوان خلال الصيد أو التجهيز أو عند استهلاك اللحوم المصابة. وايضا عن طريق الحشرات والقراض والذباب اللادغ والبعوض (كروس وين 2000) .

وقد تم استخدام هذا الميكروب كسلاح بيولوجي بواسطة القوات الأمريكية في الخمسينات والستينات وذلك قبل انهاء البرنامج البيولوجي الهجومي و قد إستخدمت الدول الاخري هذه البكتريا كسلاح ينتشر بواسطة الهواء المضغوط ، لإصابة البشر فقد وجد أن حوالي 10-50 كائن حي دقيق ممكن أن يسبب المرض عند استنشاقه أو عند حقنه تحت الجلد (فرانز وآخرون 1997) والظواهر الاكلينيكية تتبع طريقه العدوى بالميكروب فممكن أن يصنف على أنه مسبب لورم غدى وأمراض بلعومية أو إلتهاب رئوى أو حمى تيفودية وبالرغم من وجود أكثر من مزيج من الأعراض بمريض واحد (كليت مان وروف2001) .

والمظاهر الرئوية و التيفودية التى تصيب الرئة وأشكال التعرض لحمى الأرانب هى لكثر الأشكال شيوعا بعد استنشاق الميكروب كأيروسول أو نتيجة للأعمال الإرهابية بعد فترة تحضين بين 3-5 أيام فان المرضى يعانون من حمى وإعياء ونقص فى الوزن والتهاب رئوى لانمطي وكحة جافة والم فى الصدر(دينيس وآخرون2001) وحالات الوفاة تكون حوالى 35%(إيفانز وآخرون 1985 ، إيفانز وفريد لاندر 1997).

وممكن أن يشخص المرض بعزل الميكروبات من الدم والبلغم والبشرة وتقيحات الغشاء المخاطى ولكن هذا يلاقى صعوبة نتيجة لاحتياجها الغذائى الغير عادي أو النمو التعاونى للبكتريا والتشخيص الأولى لحمى الأرانب التيفويدية صعب جدا لأن العلامات والاعراض غير محددة ولايوجد تاريخ مرضى لانتشار هذا

المرض والتشخيص ممكن ان يؤنث على دراسة مدعمة باختبارات نصل الدم ولكن هناك دراسات على التفاعلات المترابطة للأجسام المضادة للفرانسيسللا مع البروسيلا والبروتيوس OX19 والبارسينيا وهذه بيانات مسجلة ومؤكدة(كروس وين 2000) .

الامينوجليكوسيدات والاستربتوميسين والجنتاميسين هى الادوية التى يمكن أن تعالج حمى الأرانب. إما التتراسيكلين والكلورمفينيكول لها تأثير ولكنها مرتبطة بمعدل الإنتكاسة وذلك نتيجة لطبيعة هذه العوامل فى ايقاف نمو البكتريا وخاصة *F.tularensis* . ولقاح حمى الأرانب الحى المضعف موجود كمنتج فى IND (فرانز وآخرون 1997)

6-الحمى الفيروسية النازفة Viral hemorrhagic fever

ماهى الحمى الفيروسية النازفة ؟ (VHF)

هى مجموعة من الأمراض التى يسببها عديد من العائلات الفيروسية المحددة وعموما فإن الحمى الفيروسية النازفة هى عبارة مرض شديد يصيب الاجهزة المختلفة فى الجسم .ومن خصائصه أنه يدمر الجهاز الوعائى وتختل قدرة الجسم على تنظيم نفسه ويصاحب هذه الأعراض نزيف دموى وهو نادرا ما يهدد حياة المصاب.

وكثير من هذه الفيروسات تسبب أمراضا مميتة بينما بعض هذه الفيروسات تسبب أمراضا معتدلة ويبين علم الباثلوجيا المتخصص (SPB) أن التعامل مع الحمي النازفة يتطلب معامل مستوي الأمان البيولوجي الرابع(BSL4) وهناك حمى نازفة آخرى ولكنها لا تتطلب BSL.4 هى الحمى الصفراء وحمى الدونج

كيف تقسم فيروسات الحمى النازفة ؟

تتقسم فيروسات الحمي النازفة إلي ربع عائلات منفصلة هى :

filoviruses	Arenaviruses
flaviviruses	bunyaviruses

كل من هذه العائلات تتشابه فى عدد من الصفات

1- كلها RNA viruses وكلها مغطاة أو مغلفة بغطاء دهنى .

2- بقائها يعتمد على عائل إما حيوانى أو حشرى يسمى العائل الطبيعى .

3- كل الفيروسات دائما ما تكون موجودة بمنطقة محددة ترتبط بوجود عائلها

4- الإنسان ليس عائلا طبيعيا لأى منها ولكن يصاب الإنسان بالعدوى عندما يحتك مع العائل المصاب أو مع بعض الفيروسات بعد إنتقالها من العائل ويمكن للبشر نقل هذه الفيروسات فيما بينهم .

5- بعض الحالات البشرية أو الوبائية التى يكون سببها الحمى النازفة يسببها

فيروسات توجد فى حالات متفرقة وغير منتظمة وحدوث هذه الأوبئـــة لا يمكن التنبؤ بها .

6- فى بعض الإستثناءات لايوجد شفاء ولا توجد أدوية مؤثرة وشافية للحمـــى الفيروسية النازفة .

فى بعض الحالات النادرة فإن بعض العدوى الفيروسية أو البكتيرية ممكـــن أن تسبب حمى نازفة ومرض Scrub typhus هو مثال لذلك .

ماهي العوائل الناقلة للحمى الفيروسية النازفة ؟

الفيروسات المرتبطة بالحمى الفيروسية النازفة عادة ما تكون من أصل حيوانى هذا يعنى أن هذه الفيروسات عادة ما توجد فى عائـــل حيـــوانى أو عائـــل وســـيط مفصلى ،وهذه الفيروسات تعتمد على العائل فى تكاثرها وفـــى حياتهـــا العامـــة . والقوارض والمفصليات هى الحامل الرئيسى للفيروسات المسببة VHFs

وأمثلة للعوائل :

1-multimammate rate — 2-cotton rat

3-deer rat — 4-house mouse

5- القوارض الأخرى المنتشرة فى الحقول والتى يمكن أن تكون عائل وسيط

Mosquitoes-1 — Arthropod ticks-2

يعملان كعائل وسيط لبعض الأمراض ويجب ان يوضع فى الاعتبار أن عائـــل بعض الفيروسات مازال غير معروفا مثل فيروسات الإيبولا والماربورج .

أيـــن توجـــد حـــالات الحمـــى الفيروسيـــة النازفـــة ؟

هذه الفيروسات منتشرة على سطح الأرض لأن كل فيروس مرتبط بعائل معين وكل فيروس يرى فى المكان الذى يرى فيه العائل . بعض العوائـــل مثـــل بعـــض القوارض تحمل عديد من فيروسات العالم الجديـــد arena viruses وتعـــيش فـــى

مناطق محددة جغرافيا ولذا فإن خطورة التعرض لل VHFs التى تسبب بواسطة هذه الفيروسات ترتبط بهذه المناطق.

العوائل الأخرى تنتشر على مستوى القارات فمثلا القوارض التى تعمل كعائل للفيروسات والتى تسبب صورا مختلفة من ال Hantavirus pulmonary (HPS)syndrome فى شمال وجنوب امريكا أو بعض القوارض المختلفة التى تحمل الفيروسات التى تسبب حمى نازفة مع اعراض فى الجهاز البولى hemorrhagic fever with renal syndrome(HFRS)، فى اوروبا واسيا قليل من العوائل تتوزع على العالم كله مثل الفأر العادى الذى يمكن أن يحمل Seoul virus وهو مسبب لل HFRS ولذا فإن البشر ممكن أن يصابوا بال HFRS فى أى مكان حيث يوجد به الفأر العادى .

وعادة ما البشر فى المناطق التى يوجد بها العائل ،أحيانا مايصاب الناس بواسطة عائل مستورد من مكانه الأصلى وكمثال أول وباء حدث لحمى الماربورج النازفة فى ماربورج وفرانكفورت بالمانيا وفى يوغسلافيا حدث عندما تداول بعض العاملين فى المعامل بعض القرود المستوردة وكانت مصابه بفيروس الماربورج وأحيانا ما يصبح الشخص مصابا بالعدوى فى منطقة موجود فيها الفيروس طبيعيا ثم يسافر إلى مكان آخر فإذا كان الفيروس من النوع الذى ينتقل من شخص لأخر فإن المسافر ممكن أن يعدى الآخرين .

ففى سنة 1996 فإن طبيبا كان يعالج بعض المرضى المصابون بمرض حمى الإيبولا النازفة فى الجابون وبدون علمه أصيب ثم سافر إلى جنوب افريقيا ثم اصبح يعالج من نفس المرض بالمستشفى ثم نقل المرض لممرضة ثم مرضت هى وماتت بعد ذلك .

ولأن كثير من الناس يسافرون كل عام فإن الوبائيات يزيد تهديدها فى أماكن لم يكن بها المرض من قبل.

كيف يتم انتقال الحمى الفيروسية النازفة ؟

الفيروسات التى تسبب الحمى النازفة عادة ما تنتقل الى البشر حينما تتداخل انشطه العائل أو العائل الوسيط أو المصدر مع البشر فالفيروسات الموجودة فى

القوارض تنتقل الى البشر الذين يتداولون الحيوانات المصابة و إفرازاتها. وتـــرتبط هذه الفيروسات مع العوائل المفصلية المنتشره وبالذات البعوض والقراض عنـــدما تلدغ البشر أو عندما يقوم الإنسان بدهس العوائل ومع ذلك فإن بعض هذه العوائـــل تنشر الفيروس فى الحيوانات المنزلية وبالتالى فإن الإنسان يصاب عند عنايته بهذه الحيوانات أو ذبحها وبعض هذه الفيروسات المسببة للحمى النازفة يمكن أن تنتقـــل من شخص لآخر وبالتالى فإذا أصيب شخص بالايبولا أو الماربورج أو اللاســـا أو حمى الكريمين كونجو النازفة فيحدث انتقال ثانوى مباشرة وذلك من خلال الاتصال المباشر بين الاشخاص المصابين وغيرهم أو بين السوائل المفرزة مـــن اجـــسامهم والآخرين وممكن ان تحدث بطرق غير مباشرة مع لمس الاشياء الملوثة بالـــسوائل الناتجة عن الاجسام المريضة مثل السرنجات والإبر وهذه تلعب دورا مهمـــا فـــى وبائيات حمى الايبولا وحمى اللاسا النازفتين .

ماهـــى أعـــراض الحمـــى الفيروسيـــة النازفـــة ؟

هناك علامات معينة وأعراض تختلف تبعـــا لنـــوع VHF ولكـــن العلامـــات الاساسية والأعراض عادة ما تحوى حمى واضـــحة وتعـــب وغثيـــان والـــم فـــى العضلات وفقد للقوة وإرهاق .و المرضي المصابون بحالات حرجة فإنهم عادة ما يصابون بنزيف تحت الجلد فى الاعضاء الداخلية أو من فتحات الجسم كالفم والاذن والعيون ومن أجزاء آخرى بالجسم ونادرا ما يموت المريض كناتج للنزيف وفقـــد الدم ولكنهم فى الحالات الشديدة يصابون بصدمة ونقـــص فـــى وظـــائف الجهـــاز العصبى وإغماء وهذيان وتشنجات وبعضها يصاحبه فشل كلوى.

كيـــف يعالـــج المصابـــون بالحمـــى الفيروسيـــة النازفـــة ؟

لابد من وجود علاج مساعد ولا يوجد علاج متخصص لهـــذه الحمـــى ولكـــن الريبافيرين كدواء مضاد للفيروسات وجد أنه فعال فـــى عـــلاج بعـــض الافـــراد المصابون بحمى اللاسا النازفـــة أو العـــلاج بواســـطةHFRS. و قـــد اســـتعمل Convaescentphase plasma بنجاح فى بعض المرضـــى بحمـــى الارجنتـــين النازفة .

كيف نمنع حدوث الحمى الفيروسية النازفة أو نتحكم فيها ؟

لا يوجد لقاح للحمى الفيروسية النازفة إلا في إستثنائات قليلة مثل الحمي الصفراء وحمي الأرجنتين النازفتين ولذا فإن الجهود تنصب على منع الاحتكاك مع الأجناس المعروفة كعوائل لهذه الفيروسات وإذا فشلت جهود المنع وحدثت حمى فيروسية نازفة يجب ان نبذل الجهود لمنع انتشارها من شخص لآخر لأن الفيروس ممكن أن ينتقل بهذه الطريقة ولأن معظم العوائل من القوارض فلابد أن يشمل البرنامج مايلى :-

1- التحكم فى أعداد القوارض .

2- منع القوارض من المعيشه بالمنازل أو أماكن العمل .

3- تشجيع النظافة وايجاد مصايد وفخوخ للقوارض .

ولابد من أن تركز إدارة صحة المجتمع علي بعث حملات للقضاء علي القوارض و إرشاد المواطنين على استعمال الموادالمنفرة للحشرات وإرتداء ملابس واقية تحميهم من الحشرات وستائر للسرير وستائر للنوافذ والحواجز الأخري لمنع الحشرات لمنع لدغهم .

والحمى النازفه التى يمكن أن تنتقل من شخص لآخر لابد من تجنب أى تلامس جسدى مع المصابين أو مع السوائل المفرزة من اجسامهم هذه هى أهم وسيلة للتحكم فى الأمراض وانتشارها. من وسائل التحكم فى العدوي بأن يعزل المصاب ولابد من القائمين على العملية الطبية من لبس ملابس واقية .ولابد من اتخاذ احتياطات وقائية عالية كاستعمال المطهرات والقاء الاجهزة والمعدات فى القمامة بعد تعقيمها .

بالتعاون بين CDC و WHO قد اقترحوا دليلا للتحكم فى الحمى الفيروسية النازفة فى افريقيا وهذا الدليل يفيد فى مساعدة الجهات الطبية لمعرفة الحالات وتمنع حدوث الحالات الجديدة وتمنع الانتشار باستعمال مواد متاحه ودعم مالى قليل .

كيف نواجه تهديد الحمى الفيروسية النازفة ؟

يواجه العلماء و الباحثون في الدول النامية تحديات هي سياسة العلاج

والتحصين من هذه الامراض.

1- يجب تطوير الأدوات المناعية و الجزيئية بالتشخيص السريع و دراسة كيفية انتشار الفيروس و كيفية تأثيره علي الجسم .

2- فهم الظروف البيئية للفيروسات والعوائل وذلك لكى نعمل مانع وقائى صحى لتفادى العدوى

مسببات الحمى الفيروسية النازفة ؟

هناك فيروسات عديدة ومتنوعة قادرة على أن تسبب الحمى الفيروسية النازفة وهذه تشمل:*RNA viruses*

1- *Arenaviridae* وهى فيروسات تسبب حمى اللاسا وحمى الارجنتين أو جونين وحمى بوليفيا أو ماكبو وحمى فينزويلا أو جوناريتو وحمى البرازيل أو سابيا .

2- وهذه أفراد من *Filoviridae* وهذه فيروسات تسبب حمى الماربورج وحمى الإيبولا

3- *Bunyaviridae* ومنها ال*Hanta virus* وفيروسات حمى الوادى المتصدع وفيروسات حمى الكونجو-كريمين النازفة .

4- *Flaviviridae* وتشمل فيروسات الحمى الصفراء وفيروسات حمى الدونج .

ويتعرض البشر لهذه المسببات بالاحتكاك بالحيوانات المصابة أو من خلال المفصليات الحاملة للفيروسات وهذه الفيروسات تكون شديدة العدوي بواسطة الايروسولات وتكون سببا لحالات الاعتلال الشديدة التى تؤدى بدورها إلى الوفاة وهذه تتكاثر بسرعة فى المزارع الخلوية ما عداhanta viruses وبذلك تصبح مؤهلة لتكون من أسلحة الدمار الشامل (كليتمان وروف2001)

وإنتشر وباء الايبولا أصلا من زائير والسودان سنة 1976 (فرانز وآخرون1997) قد سببت92% وفيات فى زائير و53% فى السودان . فى كلا الحالتين كان السبب هو عادة إستعمال الإبر الغير معقمة وكذلك السرنجات وكان هناك سبب آخر هو الاحتكاك الخاطئ فى المستشفيات والعدوى التى تحدث بواسطة

هذه المجموعة من الفيروسات ممكن أن تتميز بتكسير وعائى وتغيير فـــى نفاذيـــة الأوردة وتتراوح مدة الحضانة من 4-21يوماً والأعراض العادية هى الحمى والألم العضلى والإعياء .

الإختبارات الإكلينيكية الأولية تظهر إحتقان شديد فى الملتحمة وإنخفاض طفيف فى ضغط الدم وتورد وبقع دموية وحمى و نزيف فيروسى منتفخ يؤدى إلى صدمة وغشاء مخاطى مدمم وغالبا ما يصحب ذلك كله ظهور أعراض عصبية و رئويـــة ودموية وأمراض بالكبد والحمى الصفراء وأمراض فى القلب وفشل كلوى (بيتـــرز وآخرون1991) .

ويشك فى أى مريض تظهر عليه أى أعراض حمي نازفة شـــديدة وأمـــراض وعائية شديدة ويعرف من تاريخه المرضى أنه نشأ أو سافر إلى منـــاطق تعـــرف بإحتوائها على هذه الفيروسات أو أن هذه المناطق قد تعرضت لهجوم بأى أســـلحة بيولوجية . وتكون هذه الأعراض مؤشراً مبدئياً على الحالـــة وتلحـــق بإختبـــارات تشخيصية تأكيدية (جاهر لينج1995) .

معظم المرضى الذين تظهر عليهم أعراض دخول الفيروس في الدم يمكـــن أن تميز بأختبار Antigen-capture ELISA وأختبار التفاعل العكسىالPCR،أمـــا الإكتشاف المبكر للأجسام المضادة لهذه المسببات الفيروســـية فـــإن ذلـــك يعـــرف بواسطةELISA وذلك خلال النوبات الحادة.

ولتحديد عزل الفيروسات فإن ذلك يأخذ وقت طويل ويتطلب معامل متخصصة عادة ما تكون بها تسهيلات لشروط الأمان الحيوية الرابع(BSL-4) .

وحينما لا يتمكن من معرفة مسبب الحمى الفيروسية النازفة فلابد مـــن عـــزل الخلايا وعرضها على الميكروسكوب الالكترونى ثم القيام باختبارات مناعيـــة وإذا أجرى ذلك فسنتمكن من معرفة المسبب وهناك اختبارات مناعية نسيجية ذات فائدة وتجرى على الانسجة المثبته بالفورمالين (فرانز وآخرون1997) .

العلاج يتكون غالبا من مقاييس مساعدة وليست مباشرة . وذلك بـــالرغم مـــن معرفة أن المادة المضادة للفيروسات والتى تسمى ريبافيرين فـــى عـــلاج بعـــض الحالات مثل فيروس حمى اللاسا والجونين وحمى بوليفيا وحمى الكونجـــوكريمين

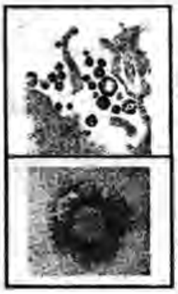
النازفة وحمى الوادى المتصدع (هيجنز1989وفرانز وآخرون 1997). وعادة مـــا يكون العلاج فعالاً إذا ابتدأ فى خلال السبعة أيام الأولى. حمى الارجنتـــين النازفـــة تستجيب للعلاج مع وحدتين أو اكثر من البلازما المحتوية على كميات معقولة مـــن الاجسام المضادة المتعادلة بشرط ان يبدأ العـــلاج فـــى أول ثمانيـــة أيـــام (إنيـــرا وآخرون1984) . الاحتياطات المباشرة لابد ان تجرى على المرضى المشكوك فى حدوث الحمى الفيروسية النازفة لهم .

اللقاح المرخص والفعال للحمى الصفراء أصـــبح منتـــشراً وبالنـــسبة لحمـــى الارجنتين النازفة فإن لقاح الجونين المضعف فإنه متواجد كناتج جديد .يوجد لقاحان من ال IND (Investigational New drug) لحمى الـــوادى المتـــصدع وقـــد طورها معهد البحوث العسكرى الأمريكى للأمـــراض المعديـــة (USAMRIID) وبالتالى فإن عملية التثبيط تحتاج لثلاث درجات من الاســـتعمال لمـــدة 20 عامـــاً والسلالة الحية المضعفة من حمى الوادى المتصدع والمسماه MP-12 فى الطـــور الثانى وصالحة للإستعمال (فرانز وآخرون 1997).

Arena viruses -1-6

6-1-1-فيروس حمى اللاســـــا النازفة Lassa virus

ما هى حمى اللاسا النازفة؟



حمى اللاسا عبارة عن مرض فيروسى حاد يحدث فى غرب أفريقيا وقد اكتشف المــرض فــى عــام 1969 عنــدما ماتــت ممرضتين من بعثات تبشيرية فى نيجيريا بغرب أفريقيا ووجــد أن سبب المرض فيروس اللاسا وقد سمى نسبة الى مدينـــة فـــى نيجيريا التي اكتشفت فيها أول حالة وهذا الفيروس فرد من عائلة تسمى Arenaviridae وهو فيروس single -stranded RNA وهو فيــروس ينتقل عن طريق الحيوانات.

فى بعض المناطق الإفريقية حيث يتوطن هذا الميكروب وهو موجود باستمرار فإن حمى اللاسا هى المسبب الرئيسى لحالات المرض وحالات الوفاة وحينما تكون حمى اللاسا معتدلة أو ليس لها أعراض ملحوظة فى حوالى 80% من البشر الذين أصيبوا فإن ال 20% الباقية يكون لديهم أمراضا فى أجهزة مختلفة بالجسم .حمــى اللاسا ترتبط مع الحالات الوبائية وبها تكون نسبة الوفيات حوالى 50% .

أيــن تــوجــد حمــى اللاســـا ؟

تتوطن حمى اللاسا فى مناطق بغرب افريقيا وقد تم التعرف عليهــا فىغينيــا وليبريا وسيراليون ونيجريا وذلك لأن بعض المفصليات التى تعمل كعائل وتحمــل الفيروس منتشرة فى غرب أفريقيا وممكن أن ينقل الفيروس لبلدان آخرى بالمنطقة

كم عــدد البشــر الذيــن أصيبــوا بالمــرض ؟

عدد الذين الذين أصيبوا بالعدوي بفيروس اللاسا فى غرب افريقيا فى السنة الواحدة يتراوح بين 100.000 إلى 300.000 حالة مع حدوث 5000 حالة وفــاة ولــسوء الحظ فإن هذه القياســات ليست دقيــقة لأن الرقابة على الحــالات لاتتم بكــفاءة

ومن الملاحظ فى بعض المناطق مثل سيراليون وليبريا فمن المعروف أن 10-16% من المرضي اللذين دخلوا المستشفيات كانوا مصابين بحمى اللاسا وهذا يدل على خطورة المرض على السكان فى هذه المناطق .

ما هو العائل الحيواني لفيروس اللاسا ؟

المستودع والعائل لفيروسات حمى اللاسا هو نوع من القوارض وهو نوع من الفئران يسمى multimammate rat وهو يتبع الجنس Mastomysولا يعرف أي الأنواع تحديدا يرتبط بالاسا وهناك نوعين على الأقل يحملان الفيروس فى سيراليون Mastomys وهو نوع قادر على التوالد بأعداد كبيرة وتعيش فى حشائش السافانا وغابات غرب ووسط وشرق القارة الافريقية وال Mastomys عادة ما توجد أو تتوطن فى منازل البشر .كل هذه العوامل تتداخل لتساعد على انتشار فيروس اللاسا من القوارض المصابة إلى الإنسان .

كيف يصاب الإنسان بحمى اللاسا ؟

هناك عديد من الطرق التى يتمكن بها الفيروس من الانتقال إلى البشر والإنتشار .

- عادة ما تحمل فئران Mastomys الفيروس وهذا الفيروس يفرزمع إفرازاتها الصلبة والسائلة ويمكن أن ينتقل الفيروس للانسان إما عن طريق تلوث الجروح أو تلوث الطعام بها أومداولة الأدوات الملوثة .
- فئران Mastomysعادة ما تتخذ جحورها حول المنازل أو بداخلها وهى عادة ما تتغذى على بقايا الأطعمة البشرية أو الأغذية السيئة التخزين فبالتالى هذه أشهر الطرق لانتقال الفيروس للبشر.
- ممكن أن تتم العدوى عن طريق الهواء نتيجة إستنشاق الإنسان لجزيئات صغيرة منتشرة فى الهواء من هذه البقايا .فى بعض الأحيان ممكن أن تستهلك الفئران فى الغذاء وبالتالى فعند مسكها وإعدادها الطعام تعتبر مصدر مباشر للعدوى .

- يمكن أن تنتقل حمى اللاسا عن طريق الاحتكاك بدم وأنسجة وإفرازات وإخرلجات الشخص المصاب بهذا المرض.
- الفيروس لا ينتقل من خلال الإتصال العادى العرضى مثل احتكاك الجلد بدون تبادل أى من سوائل الجسم .
- ممكن أن ينتشر الفيروس من خلال الأدوات الطبية الملوثة مثل استعمال الابر أكثر من مرة وهذه تسمى عدوى المستشفيات .

ماهى أعراض مرض حمى اللاسا ؟

تظهر الاعراض بعدالعدوى بمدة 1-3 أسابيع بعد انتقال الفيروس للإنسان وهى تشمل حمى وآلام خلف عظمة القص والتهاب فى الزور وآلام فى الظهر وكحة وآلام فى البطن وقئ واسهال والتهاب فى الملتحمة وورم فى الوجه ووجود بروتين فى البول و نزيف فى الأغشية المخاطية ومشاكل عصبية وتشمل فقد فى السمع ورعشة وحمى دماغية ولأن أعراض هذا المرض متنوعة جدا وغير محددة فإن التشخيص الإكلينكى غاية فى الصعوبة .

كيف يشخص المرض معملياً ؟

1- بإستعمال ELISA وفيها ممكن تقديرالأجسام المضادةمن النوع (IgM)M والأجسام المضادة ومولد المناعة لفيروس اللاسا.
2- ويمكن زرعه لمدة 7-10 أيام .
3- ممكن استخدام immuno histochemistry على عينات من الأنسجة لعمل تشخيص بعد الوفاة .
4- وممكن استخدام Reverse Trascriptase polymerase chain reaction (RT-PCR reaction) وهذه الطريقة تستعمل للأغراض البحثية أساسا.

ماهى المضاعفات المترتبة بعد الشفاء من هذا المرض؟

أشد هذه المضاعفات هى الصمم بدرجات مختلفة تحدث فى حوالى ثلث الحالات وفى كثير من الحالات فإن فقد السمع يكون دائم وبقدر علمنا فإن شدة

المرض من عدمه لاتؤثر على هذه المضاعفات ومن المـــضاعفات الـــشديدة هـــو حدوث الأجهاض التلقائى .

ما هي نســبة الوفيات من هذا المـــرض ؟

حوالى نسبة 15- 20% من مرضى حمى اللاسا بالمستشفيات يلاقون حـــتفهم منه . إذا أصيبت الأمهات الحوامل فإن 95% من الأجنة تموت

كيف يعالج مصاب حمـــى اللاســـا ؟

ريبا فيرين عبارة عن دواء يستخدم كمضاد فيروسى وقد استعمل بنجـــاح فـــى مرضى حمى اللاسا وقد وجد انه مؤثر عند استعماله مبكرا بعد الاصابة بالمرض .

والمرضى لابد من ان يتلقوا عناية مدعمة تتكون من سوائل لإحـــداث تـــوازن لايونات الجسم حفظ التوازن الاكسجيني وضبط ضغط الدم وعلاج أى مـــضاعفات اخري.

ماهى المجموعات البشرية المهددة بالاصابة بالمرض؟

1- الأشخاص الذين يعيشون أو يترددون علي أماكن بها تجمـــع كبيـــر مـــن فئران ماستومى وتكون مصابة بالفيروس ويكون بها اشـــخاص مـــصابون بالمرض .

2- العاملين بالمستشفيات الذين لايراعون الاحتياطات الصحية اللازمة .

كيفية منـــع حمـــى اللاســـــا ؟

1- تجنب الإحتكاك بفئران ماتسومى وبالذات فى الاقاليم المـــصابة بحـــالات وبائية

2- حفظ الأغذية بطريقة سليمة بعيدا عن كل القوارض فـــى أوانـــى محكمـــة الإغلاق .

3- الحفاظ على المنزل نظيفاً تماما من الحشرات والهولم .

4- عدم استعمال أى نوع من القوارض كغذاء .

5- لابد من وضع مصايد حول المنازل إن وجدت هذه المفصليات .

6- يجب وضع الاعتبارات الأتية عند العناية بأى مريض بهذا المرض لكى نمنع انتشار المرض من شخص لأخر و التحكم في الإصابة بعدوى المستشفيات وأخذ احتياطات وقائية لنمنع الاتصال مع أى افرازات من افرازات جسم المريض وكلها تسمى VHF isolation precautions

7- هذه الاحتياطات تشمل إرتداء الاقنعة الواقية والقفازات والبلاطى الطويلة والنظارات الحامية للوجه ويجب استعمال مقاييس التحكم فى العدوى مثل تعقيم الاجهزة تعقيما تاما .

8- عزل المرضى تماما حتى انتهاء المرض.

ماهى الإجراءات الواجب إتخاذها عند حدوث وباء اللاسا أو تهديده ؟

1- لابد من زيادة الوعى الصحى للأفراد في المناطق المعرضة للخطر.

2- لابد من القضاء على الفئران تماما بالمنازل وهذه تساعد فى القضاء على المرض أو منعه .

3- لابد من تطوير وسائل تشخيص سريعة وزيادة وجود الدواء الوحيد المتاح وهو الريبا فيرين .

4- لابد من إجراء أبحاث لإيجاد لقاح لحمى اللاسا .

filviruses-2-6

Marburg Hemorrhagic virus-1-2-6

حمى ماربورج النازفة هى نوع شديد من الحمى تصيب الانسان والحيوانات العليا من الثدييات وهو مرض نادر يسببه فيروس حيوانى من نوع RNA يتبع عائلة ال filoviruses .

فيروسات الماربورج عرفت عام 1967 وذلك عندما حدث وباء لحمى نازفة حدثت فى ماربورج وفرانكفورت بالمانيا وفى نفس الوقت فى بلجراد بيوغسلافيا السابقة (صربيا) وقد أصيب سبعة وثلاثون فردا بالمرض ومنهم بعض العاملين فى المعامل وعديد من المشتغلين بالمهن الطبية وعائلة كاملة ممن اعتنوا بالمرضى .

أول من أصيب بهذا المرض هم الأشخاص الذين كان لهم احتكاك بقرود أفريقيا الخضراء أو أنسجة لأجسامهم ففى ماربورج فقد تم استيراد القرود لأغراض بحثية ولاستخلاص لقاح شلل الأطفال .

أين حدثت حمى الماربورج النازفة ؟

الحالات التى سجلت لهذا المرض تعتبر نادرة وظهرت فى قليل من الأماكن . أما فى وبائية عام 1967 التى حدثت فى اوربا فإن المرض قد وصل مع قرود مستوردة من أوغندا . وعندما تعرض مسافر من زيمبابوى للمرض فى جوهانسبرج بجنوب أفريقيا وسبب عدوى لرفاق السفر ولممرضة . وفى عام 1980 شوهدت حالتان فى غرب كينيا وهى ليست بعيدة عن أوغندا (مصدر القرود التى سببت الحالة التى شوهدت عام 1967) وقد ذهب هذا المريض إلى طبيب فى نيروبى وأصبح الطبيب ثانى حالة .

فى عام 1987 سجل وباء بشرى آخر عندما تعرض شاب يسافر كثيرا إلى كينيا بما فيها الجزء الغربى من كينيا وأصبح مريضا ثم توفى .

فى عام 1998 حصلت حالة وبائية فى دربا وهى فـــى جمهوريـــة الكونجـــو الديمقراطية فإن الحالات ارتبطت بأفراد يعملون فى منجم ذهب وبعد هدوء الوبـ حدثت حالات متفرقة فى هذا الاقليم

اين وجدت فيروسات الماربورج ؟

هذه الفيروسات مرتبطة بأفريقيا ولكن أصلها الجغرافى ــ ف . وق المنطقة تشمل أجزاء من أوغندا وغرب كينيا وربما زيمبابوى . وبخصوص العا فهو مازال غامضا .

والرجلين الذين اصيبا بالعدوى عام 1980 فى غرب كينيا وقد ســافرا كثيــرا حتى انهما زارا كهفا فى هذه المنطقة وقد تم إجراء أبحاث على الكهف بأن وضعوا حيوانات فى داخله لكى يروا هل أصيبت أم لا وعند أخذ عينات من الحيوانات ومن حيوانات عديدة أخرى ومفصليات تم اصطيادها خلال البحث فقد أظهرت الأبحـــاث أنه لايوجد فيروسات وبقيت الحيوانات سليمة ولم تعزل فيروسات من العينات التى أخذت منها .

كيف يصاب الإنسان بحمى الماربورج ؟

لا يعرف كيف ينتقل الفيروس من الحيوان العائل للإنسان وكمـــا يحـــدث مـــع الفيروسات الآخرى فإن الإنسان المصاب بهذا الفيروس ممكن أن ينقلـــه لآخـــرين وهذا ممكن أن يحدث بطرق عدة فالبشر الذين يتعاملوا مـــع القـــرود أو تعرضـــوا لإفرازاتهم أو مزارع خلاياهم لابد من أن يأخذوا العدوى ويصابوا وقد حدثت عـــدة حالات فى المستشفيات وتعرضوا للقطرات التى تخرج من سوائل الجسم أو اتصال مباشر مع البشر المصابون أو مع الاجهزة أو الاشياء الملوثة بـــدمهم أو انـــسجتهم الملوثة ممكن أن تعتبر مصدرا للمرض .

ماهى أعراض حمى الماربورج النازفة ؟

بعد مدة حضانة تتراوح بين 5-10 أيام تبدأ الأعـــراض المرضـــية بـــصورة مفاجئة وأهم ما يظهر هو الحمى والرعشة وصداع وألم بالعـــضلات وبعـــد اليـــوم الخامس من الاصابة وظهور الأعراض فإن هناك بقعاً حمراء تبدأ فى الظهور على

الجذع (الصدر، الظهر، البطن) أما الغثيان والقئ وآلام الصدر والتهاب الزور وآلام بالمعدة والاسهال ممكن أن تظهر بعد ذلك وممكن أن تظهر أعراضا أشد من ذلك وممكن أن تشمل اليرقان والتهاب البنكرياس وفقد شديد فى الوزن وهذيان وصدمة وفشل فى الكبد ونزيف شديد وأداء وظيفى غير صحيح لكل أجهزة الجسم .

ولأن علامات وأعراض حمى الماربورج النازفة شبيهة بأعراض آخرى لعديد من الأمراض المعدية مثل الملاريا وحمى التيفويد ولذا فإن تشخيص هذا المرض يكون غاية فى الصعوبة وبالذات إذا كان موجودا فى حالة واحدة فقط .

ووسائل التشخيص هى :-

1- ELISA

2- PCR

3- عزل الفيروس (وهذه تستخدم للتأكد من حالات الماربورج والمسببة لحمى الماربورج النازفة) وذلك فى مدة أيام قليلة بعد ظهور الأعراض .

4- ال Ig.capture ELISA يكون مناسبا لإجراء الاختبارات على الأشخاص خلال المرض وبعد المرض .

5- ويشخص المرض بواسطة الimmunohistochemistery وعزل الفيروس وال PCR للدم أو عينات الانسجة من المرضى .

ما هى المضاعفات التى تحدث بعد الشفاء ؟

وعادة ما تصاحبه المضاعفات التالية التهابات الخصية وانتكاس للالتهاب الكبدى الوبائى والتهاب النخاع الشوكى المستعرض أو التهاب لهاة اللسان . وهناك مضاعفات محتملة تشمل إلتهاب الخصية والنخاع الشوكى والعين والغدة النكفية او التهاب كبدى مزمن.

هل هذا المرض مميت ؟

هذا المرض مميت بنسبة تترلوح مابين 23-25 % .

ماهى كيفية علاج مرض حمى الماربورج النازفة ؟

لايوجد له علاج محدد ولكن يوجد علاج وقائى بالمستشفيات ولابد من استعماله وهذا يشمل أولا عمل توازن للسوائل للمريض والمحافظة على التنفس وضغط الدم وتعويض الدم المفقود وعوامل التجلط وعلاجها لأى مضاعفات نتجت عن العدوى. أحيانا العلاج يعتمد على نقل بلازما جديدة مجمدة أو بعد التحضيرات التى حل محل بروتينات الدم المهمة فى التجلط وهناك علاج عكسى وهو الهيبارين ليمنع تجلط الدم نتيجة تكسير عوامل التجلط بعض البحاث يعتقدون أن استهلاك عوامل التجلط هو جزء من المرض

من هم المعرضون لمخاطر المرض ؟

1- الأشخاص الذين لهم احتكاك مباشر مع المرضى الآدميين أو القفاريات المصابة بالمرض وهذه النوعية من البشر تشمل العاملين بالمعامل أو الحجر الصحى أو الذين لهم تعامل مع الحيوانات فى أى مجال .
2- العاملين بالمستشفيات .
3- العائلات التى بها مصابون والقائمين على العناية بالأشخاص المصابين ويجب على الجميع اتخاذ كافة الإحتياطات .

ما هى كيفية منع حمى الماربورج النازفة ؟

وقد وجد أن نفس المقاييس التى تسبب انتشار المرض مرة أخرى تكون شبيهة بالحمى النازفة الأخرى.

إذا كان هناك شك فى مريض ما أو مؤكد أنه مصاب بحمى الماربورج النازفة فيجب اتباع أساليب التمريض التى تتسم بالحذر والحيطة فيجب أن تتبع لمنع التلامس والاحتكاك مع المريض .

هذه الاحتياطات يجب ان تشمل لبس الملابس الواقية والقفازات والأقنعة ووضع الافراد المصابون فى حالة منعزلة ويجب تعقيم الاجهزة وإفرازات المريض وايضا تعقيم الابر قبل إلقائها فى القمامة .

ماذا يجب فعله لمعرفة التهديد بحمى الماربورج النازفة ؟

هو مرض نادر فى البشر ولكن إذا حــدث فهــو ســريع الانتــشار وبالــذات الاشخاص القائمين على العناية بالمرضى وأعضاء عائلاتهم ولذا فلابد من زيــادة الحرص بين القائمين على العناية الطبية فى المستشفيات وأيضا القائمين على تداول العينات من المرضى فى المعامل والقائمين على أخذ العينات من المرضى .

وهذه الحمى حرجة جدا فلابد من أخذ كافة الاحتياطات لمنع انتشار الفيــروس بين أفراد الأسر المحيطة بالمرضى . لابد من تطوير الوسائل التشخيصية لابد من أن ينصح بأن تتم التحليلات التشخيصية فى معامل تتبع مستوى الأمان البيولــوجى رقم 4 (BSL-4) وقد ساعد على هذا وسائل الاتصال السريعة والآمنة وذلك للتأكد من وجود المرض من عدمه .

ويجب أن نضع فى الاعتبار أن الظروف البيئية وظروف المعامل مازالت غير معروفة وستظل المعلومات عن هذا المرض غير واضحة إلــى أن تــتم معرفــة ظروف وملابسات وتوطن هذا المرض والعائل المخزن له .

قامت ال CDC بالتعاون مع WHO بإعداد دليل عنوانه الرقابة والتحكم علــى أمراض الحمى النازفة المعدية فى أفريقيا وهذا الدليل يساعد على معرفة الحــالات ويمنع الأمراض التى يمكن أن تحدث فى المستشفيات وتنتقل مستعملا مواد متاحــة محليا مع موارد مالية محدودة.

Ebola Hemorrhagicvirus -2-2-6

ماهى حمى الإيبولا النازفة ؟

حمى الإيبولا النازفة هى مرض شديد عادة مايكون قاتلا للبشر وغير البشر من الحيوانات الراقية مثل (القرود و الغوريللا والشيمبانزى) والتى ظهرت متفرقة منذ أول معرفة البشربها فى عام 1976

ويحدث المرض بالعدوى مع فيروس الإيبولا الذى سمى تبعا لنهر فى جمهورية الكونجو الديمقراطية والتى كانت تسمى سابقا بزائير والفيروس واحد من عضوين فى عائلة RNA viruses وتسمى Filoviridae . ويوجد أربعة تحت Sup tipes من فيروسات الإيبولا ثلاثة من هذه الأربعة يسببون مرضا للإنسان :

1-Ebola Zaire	*2-Ebola Sudan*
3-Ebola Ivory Coast	*4-Ebola Reston*

أما الرابع فيسبب المرض فى الحيوانات الراقية الأخرى عدا الإنسان .

أين توجد فيروسات الإيبولا فى الطبيعة ؟

المكان الأصلى الذى نبعت منه الإيبولا والعائل الطبيعى له غير معروفين وعموما فبناء على المعلومات المتاحة واثباتات وطبيعة الفيروسات المشابهة فقد أعتقد العلماء أن الذى ينقل هذا الفيروس نوع أو أكثر من الحيوانات وفى العادة فإنه يحفظ فى عائل حيوانى ويعتقد أن أصل الحيوان بأفريقيا .

وهناك عائل مماثل ممكن أن يرتبط مع Ebola Reston وقد عزل من قرود cynomolgous وقد استوردت من الفلبين للولايات المتحدة وإيطاليا .

أين حدثت حالات حمى الإيبولا النازفة ؟

حالات حمى الإيبولا النازفة المؤكدة قد حدثت فى جمهورية الكونجو الديمقراطية والجابون والسودان وساحل العاج وأوغندا وجمهورية الكونجو .

وشخص ظهرت عليه دلائل العدوى فى مصل الدم ولكن ليس عليه مظاهر مرضية واضحة قد وجد فى ليبريا وقد ظهرت حالة مرضية فى إنجلترا لفرد كان يعمل فى معمل ومرض هذا الفرد نتيجة لوخز إبرة عرضى .

لم تحدث حالات مرضية فى البشر فى الولايات المتحدة الأمريكية .

أما الإيبولا ريستون فيروس أحدث حالات مرضية ونفوق فى القرود المستوردة لصالح معامل البحوث فى الولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا وكانت مستوردة من الفلبين وخلال هذه الحالات الوبائية فإن عديدا من بحاث المعامل قد أصابتهم عدوى بهذا الفيروس ولكنهم لم يمرضوا . حمى الإيبولا النازفة تظهر فى وبائيات متفرقة عادة تظهر خلال health-care setting (حالة تسمى توسيع) amplification وتكون متفرقة والحالات المعزولة تحدث ولكن لاتعرف .

كيف تنتشر فيروسات الإيبولا ؟

العدوى بفيروسات الإيبولا عادة ما تكون حادة . ولايوجد حامل معروف لأن العائل غير معروف . لأن طريق الفيروس فى أول ظهوره فى البشر فى بداية الحالات الوبائية لم يعرف ولذا أفترض البحاث أن أول عدوى أتت للبشر لأول مرة كانت نتيجة الاحتكاك بحيوان يحمل العدوى .

بعد العدوى التى حدثت لأول مريض فإن الفيروس ممكن أن ينتقل فى عدة إتجاهات ممكن أن يتعرض البشر للعدوى بالفيروس من الإحتكاك المباشر مع دم أو إفرازات شخص مريض وينتشر الفيروس خلال عائلات وأصدقاء لأنهم يحتكون ببعضهم وبالإفرازات المختلفة الناتجة من المرضى منهم وذلك خلال التعامل والعناية بهم وممكن أيضا أن تتم العدوى من خلال الأشياء الموجودة مثل الإبر التى يمكن أن تكون قد لوثت بالإفرازات المعداة وممكن أن يتم النقل خلال المستشفيات وهذا يحدث خلال وبائيات الإيبولا وهذا يشمل كلا النوعين من الإنتقال الموضحين سابقا .

يتم التعرض للعدوى بفيروس الايبولا فى المستشفيات الافريقية بسبب قيام الطاقم الطبى للعناية بالمرضى بدون اتخاذ الاحتياطات الطبية اللازمة مثل ارتداء القفازات وأقنعة الوجه وعدم ارتداء هذه الملابس الواقية ساعد على انتشار الفيروس

بالإضافة إلى أن الإبر والسرنجات ممكن ان تستعمل ثانية . أو ناقصة التعقيم ولكنهم يقومون بشطفها قبل أن يضعوها ثانية فى العبوات التى يؤخذ منها أكثر من مرة وبالتالى تصبح الإبر والسرنجات مصدر عدوى بالفيروس ممكن أن ينتقل إلى عدد كبير من البشر .

ظهرت الإيبولا رستون فى معامل ولاية فيرجينيا وقد خمن المسئولون أنها إنتشرت بالإنتقال من قرد إلى قرد خلال الهواء وقد وجد انها تتمكن من الانتشار خلال الإيروسولات تحت الظروف البحثية . وهذا النوع من الإنتشار لم يسجل حدوثه بين البشر سواءفى المستشفيات أو المنازل .

ماهى أعراض حمى الإيبولا النازفة ؟

تتراوح فترة حضانة الفيروس المسبب لحمى الإيبولا النازفة بين 2 إلى 21 يوماً وعادة ماتكون العدوى فجائية والأعراض هى حمى وصداع وآلام بالمفاصل والعضلات وإلتهاب فىالزور وضعف يتبع ذلك إسهال وقئ وغثيان وآلام فى المعدة ويقع على الجسم والعينان حمراوتان وزغطة ونزيف داخلى وخارجى ممكن أن يحدث فى بعض المرضى .

وكثير من الباحثين ليس عندهم تبرير بأن بعض الناس قادرين على الشفاء من حمى الإيبولا النازفة وآخرون لايمكنهم الشفاء .ومعروف بأن المرضى الذين يموتون من هذا المرض ليس عندهم تطور واضح للإستجابة المناعية لهذا الفيروس عند وقت الوفاة .

كيف تشخص حمى الإيبولا النازفة إكلينيكياً ؟

فى المراحل المبكرة للاصابة بالمرض يكون تشخيص المرض صعبا نتيجة الأعراض الغير مميزة للمرض بعينه مثل إحمرار العين والطفح الجلدى لأن الأعراض تكون مبدئية مثل إحمرار العينين والطفح الجلدى ممكن ظهورهما فى مرضى آخرون وفى

أمراض متكررة آخرى وأكثر إنتشاراً و إذا حدث للفرد مجموعة الأعراض السابقة وشك انه مصاب بفيروس الإيبولا فلابد من عزل المريض ولابد من إبلاغ الجهات المختصة .

ماهى الإختبـــارات المعمليـــة التي تستعمـــل فى تشخيـــص حمـــى الإيبولا النازفة ؟

1- ELISA testing Ig M

2- PCR

3- عزل الفيروس الذى يمكن أن يستعمل خلال أيام قليلة من العدوى وظهور الأعراض .

4- ويتم إجراء إختبارات للأشخاص خلال المرض أو بعد الشفاء منه للكـشف علي الأجسام المضادة Ig M- Ig G .

5- ويمكن تشخيص المـرض بعـد الوفـاة وذلـك باسـتعمال اختبـارات immunohistochemistry وتعزل الفيروسات أو يستخدم PCR .

كيف تعالج حمي الإيبولا النازفة ؟

لاتوجد طريقة علاج قياسية ولكن لابد من أن يتلقى المرضى علاجا وقائيا وهذا يركز علي موازنة السوائل والأيونات في الجسم والمحافظة على التـنفس وعلـى ضغط الدم والعلاج من أي مضاعفات نتيجة العدوي.

كيفية منع حمى الإيبولا النازفة ؟

منع حمى الإيبولا النازفة فى افريقيا يحتاج إلى عدة تحديات وذلك لأن مكـان العائل المخزن و نوعه غير معروف فلابد من وضع مقاييس مبدئية لمنع المرض .

إذا حدثت حالات مرضية فلابد من أخذ الحالات الإجتماعية والإقتـصادية فـى الحسبان لأنها عادة ما تسبب انتشار الحالات الوبائية بين العاملين فى معامل العناية الصحية وفى المستشفيات فلابد بعد ملاحظة أول حالة .

ويكون لديهم القدرة على إجراء الإختبارات التشخيصية ولهم القدرة على تطبيق الاحتياطات الخاصة بهذه الحمى ونظم التمريض الصحيحة لابد من تطبيقها وتشمل

لبس الملابس الواقية مثل القفازات وأرواب المعامل الطويلة والأقنعـــة والنظـــارات الواقية واستعمال مقاييس التحكم في العدوى وبها أجهزة التعقيم والبعد عن الاتصال بالمصابين وبالذات الاشخاص الذين ليس لديهم وقايه .

والهدف الاصلى هو الحماية من دم وإفرازات أى مريض وإذا مـــات مـــريض الإيبولا فلابد أن يوضع في الإعتبار أن اى احتكاك أو لمس للجثة ممنوع منعا باتـــا CDC قد أوجدت عددا من الألات اللازمة لمواجهة احتياجات أماكن العناية الطبية وذلك بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية.

وقد طورت CDC دليل عملى للمستشفيات وعنوانه Infection control for viral Hemorrhagic fevers in the African health care setting وفيـــه كيفية التعرف على الحالات المصابة بهـــذا المـــرض وكيفيـــة منـــع أى عـــدوى بالمستشفيات وذلك باستعمال أى مواد متاحة محليا وتحتاج إلى إمداد مالى محدود .

وأيضا اختبارات عملية تشخيصية والتى تستعمل عينات صغيرة جدا من بشرة المرضى وهذه تساعد فى التشخيص فى الحالات المتعلقة بالماضى لمرضى حمـــى الإيبولا النازفة وذلك عندما يشك فى الحالات المتوفاة

جدول (4) ملخص لمسببات الحرب البيولوجية

المسبب	الجرعة المؤثرة	فترة التحضين	مواد التشخيص مع الآمان الحيوى BSL	تقييم التشخيص	إحتياطات عزل المريض	العلاج الدوائى الكيميائى	وسائل المقاومة العلاجية	الفاكسين	ملاحظات
الجمرة الخبيثة	من 8000 الى50000 جرثومة	1- 5 يوم	السوائل الحويصلية ، البراز، البلغم، الدم، أمان حيوى2	صبغة جرام للمزارع البكتيرية ELISA IFA PCR	الاحتياطات القياسية	سيبروفلوكسين 400مجم فى الوريد كل8- 12ساعة ديزوكسيسيكلين 100مجم فى الوريد كل 8-12ساعة بنسلين 2مليون وحدة كل ساعتين بالوريد ستربتوميسين 30مجم/كجم فى العضل يوميا جونتاميسين	سيبروفلوكسين 500مجم بالفم مرتين يوميا لمدة 4 أسابيع اذا لم يؤخذ فاكسين ثم يبدأ مع الجرعةالأولية للفاكسين يزوكسيسيكلين 100مجم بالفم مرتين يوميا لمدة 4 اسابيع	الفاكسين المنتج من معهد ميتشيجان للمنتجات البيولوجية (مرخص) 0.5مل تحت الجلد علىمدد 0، 2، 4 أسابيع ثم على 6، 12، 18 شهر ثم على فترات سنوية	الفاكسين السنوى يعتبر مخاطرة وهناك بدائل للعلاج جنتاميسين اريثروسين كلورامفنيكول
الجدرى	من 10إلى 100 كائن حى دقيق	7 - 17 يوم	مسحة بلعومية، قشر البشرة أمان حيوى4	ELISA PCR عزل الفيروس	الاحتياطات التى تجرى للعزل عندما ينقل الهواء العدوى	Cidofovir لابد وأن يؤثر داخل الخلية	فاكسين امونوجلوبيولين 6مل/كجم من وزن الجسم خلال3أيام من العدوى والاحسن خلال 24ساعة	الفاكسين المستخلص من لمف العجول ويكون مرخص مزرعة خلايا الجرعة	لابد من الفاكسين قبل أو بعد إنتشار العدوى ويوصى بهذا إذا مرت ثلاث سنوات على الفاكسين

								المكتسبة تكون بالتشريط	
الطـــاعـــون	من 100إلى500 كائن حى دقيق	2 – 3 يوم	الدم والبلغم والعقد اللمفاوية فى الحلق أمان حيوى 2،3	صبغة جرام صبغة رايت جيمسا المزرعة ELISA IFA	الرذاذ الناجم عن الرئة الاحتياطات واجبة حتى علاج المريض ويستمر لمدة ثلاث أيام بعد ذلك	ستربتوميسين 30مجم/كجم بالفم يوميا فى جرعتين منفصلتين لمدة 10أيام دوكسى سيلين 200مجم فى الوريد ثم 100مجم فى الوريد كل 12ساعة لمدة 14 يوم كلورامفنيكول 1جم فى الوريد كل 6ساعات لمدة 14يوم	تتراسيكلين بالفم يوميا لمدة 7 أيام دوكسىسيكلين 100مجم بالفم كل 12 ساعة لمدة 7 أيام سيبروفلوكساسين بالفم كل 12 ساعة لمدة 7 أيام	فاكسين فيه كل الخلايا ميته ومرخص به امل ثم 2 مل يستمر لمدة 1-3 أشهر و 3-6 أشهر	حالة الخطورة تستمر من 12-18 شهر وسنويا لأن فاكسين الطاعون ليس قادر على الحماية ضد الايروسول وذلك فى دراسة الحيوانات. البديل هو كلورامفنيكول أو ترايمثوبريم سلفاميسازول ويستحسن الكلورامفنيكول عندما يسبب الطاعون التهاب سحائى
التسمـــــم البتيوليني	100 ميكرون لكل 1كجم Type.A	1 – 5 يوم	مسحة أنفية أمان حيوى رقم2	ELISA	احتياطات قياسية	ثنائىتوكسين خماسىلكل المجموعات السيرولوجية من A الى G حقن 10مل فى الوريد من فاكسين الاوكوين	غيرموجودة	توكسيد خماسى للمجموعات السيرولوجية من A الى E تحت الجلد على مدد 0،10،12	تختبر البشرة للحساسية قبل أخذ الانتى توكسين الواكوين ولابد من وجود مساعدة لمد المريض بالهواء

								اسبوع سنويا	
حمى الأرانب	من 10إلى50 كائن حى دقيق	2 – 10 يوم	دم، بلغم، سيرم، ميكروسكوب الكترونى للأنسجة أمان حيوى2،3	مزرعة إختبارات سيرولوجية مثل Agglutination	احتياطات قياسية	ستربتومايسين30مجم/كجم بالوريد يوميا لمدة14يوم جينتامايسين3-5 مجم/كجم يوميا لمدة 10-14يوم	دوكسىسيلين 100مجم بالفم كل 12 ساعة لمدة 14 يوم تتراسيكلين يوميا بالفم لمدة 14 يوم	فاكسين حى مضعف بالتشريط	المزرعة صعبة وخطرة
حمى النازف الفيروسية	من 1إلى 10 كائن حى دقيق	4 – 21 يوم	السيرم والدم شروط أمان حيوى رقم 4	عزل الفيروس ELISA R.T-PCR	احتياطات لمنع الاختلاط نضع فى الاعتبار احتياطات إضافيةإذا حدث نزف	معالجة داعمة مثل ريبافارين لفيروسات حمى الكونجو النازفة30مجم/كجم فىالوريد جرعة مبدئية	غير موجود ة	فاكسين حى ومضعف وحماية دوائية لحمى بوليفيا النازفة	لابد من إدارة حازمة لمنع العدوى الثانية ومنع توتر المريض

الباب الثاني

ميكروبات المجموعة الثانية والأمراض الناجمة عنها

1. ميكروب *Coxiella burnettii* المسببة لمرض حمى Q.
2. ميكروبات*Brucella ssp* المسببة لمرض الحمى المالطية.
3. ميكروب *Burkhdderia mallei* ويسبب مرض *Glander*.
4. فيروسات الـ*alphaviruses* وتسبب
   1.4. حمى الخيل الفنزويلي VEE.
   2.4. حمى الخيل الشرقية EEE.
   3.4. حمى الخيل الغربية WEE.
5. *Clostridium Perferengens* المنتجة للإبسيلوين توكسين.
6. *Staphylococcus aureus* المنتجة للـ*enterotoxin B*

Coxiella burnettii -1

الكوكسيللا هى فرد من مجموعة الركتسيا وهى عبارة عن كائنات حية دقيقة صغيرة فى الحجم تنتقل بواسطة الحشرات وهى تشبه الفيروسات فى عدم قدرتها على التكاثر فى البيئات العادية ماعدا *R.quintinq* فهى عبارة عن ميكروب مرضى ينمو على البيئات العادية ممكن أن تنمو على جنين بيض الدجاج وممكن أن تكون معدية للفئران وخنازير غينيا . وخواصها قريبة الشبه من البكتريا وذلك لأنها تحوى DNA , RNA وتنقسم إنقساماً ثنائياً ولها نشاط ميتابوليزمى مستقل وتحوى حمض الميوراميك فى جدارها وحساسة للكلورامفينيكول والتتراسكلين .

مورفولوجيا ممكن أن ترى بالميكروسكوب العادى وتظهر ال *coccobacilli* فى داخل الخلايا المصابة وهناك نوع من حمى Q يرتبط بالالتهاب الرئوى وأعراضه حمى ورعشة وتعب وضيق فى التنفس وآلام فى الصدر ونهجان وزرقة وحشرجة فى الصدر وهناك نوع آخر مرتبط بالالتهاب الكبدى ويحدث حمى وفقد الشهية وقئ ووجع فى المفاصل وزيادة فى انزيمات الكبد وبول غامق وتتضخم فى الكبد وهى سالبة لجرام وصبغها ضعيف وتظهر بواسطة صبغات ماكويافللو أو صبغات الجاستانيدا وكلها داخلية إجباراً ولها قدرة عالية لمقاومة ميكانكية القتل .

وميكروب ال *Coxiella burnetti* هو مسبب لمرض حمى Q وهو مرض شبيه بالانفلونزا ومنتشر مثلها وممكن أن تحدث تغيرات فى الرئة وممكن أن يكون له أثر على القناة التنفسية وأعراض هذا المرض حمى حادة ينتج عنها رعشة مفاجئة وصداع فقد للشهية ميل للقئ تعب وكحة آلم فى العضلات وضيق فى التنفس وضعف وآثار على الرئة وفى بعض الأحيان تسبب حمى فى الأمعاء إذا فحصت بواسطة أشعة أكس وممكن أن ينتج عنها أعراض على القلب .

والميكروب عصوى فقير سالب لجرام يصبغ عادة بصبغة جيمسا وتظهر زرقاء اللون هوائية اختيارا وتنمو على مزارع الأنسجة عند 32° مئوية وتنمو قليلا على 40° مئوية وممكن ان تنمو على بيئات صناعية وعلى بيئة آجار الدم . ومركبات السلفوناميد تشجع نموها .

وينتقل هذا الميكروب عن طريق اللبن الملوث أو التربة الملوثة ويتم تشخيص الميكروب فى الانسجة بواسطة المجهر الالكترونى ويتم عزله من الدم .

ويتم تشخيص المرض بالابحاث السيريولوجية أما العلاج فيكون :

1- الكلورامفينيكول 2- التتراسيكلين

3- الديزوكسى سيكلين 4- الديزوكسى سيكلين + ريفامبين

5- ترايميثيوم سلفاميثوكسازول + ريفامبين

ويحدث إنتكاسة فى الأسبوع الأول قبل أن تتكون أجساما مضادة ولكن الاستجابة تكون مثل العدوى الأصلية .

السيرم الناتج من المريض لايحدث *agglutination* على سلالات البروتيس .

و حمى Q لاتحتاج لحيوان مفصلى لنقلها ولكن الميكروب المسبب لها يوجد عادة فى الماشية والماعز والأغنام وهو موجود بكثرة فى البول والروث ويوجد أيضاً فى القطط والميكروب يقاوم الطفيليات التى بداخل الخلية لأنه قادر على تخليق غشاء يشبه الجرثومه وينتقل للإنسان بالإستنشاق .

2- ميكروبات Brucella ssp

1- هى بكتريا طفيلية للحيوان ويمكن أن تنتقل للإنسان مسببة مرض الحمى المالطية Brucellosis وعادة ما تبدأ بمرحلة مبدئية ثم تتبع بمرحلة حادة قد تستمر لأعوام

2 - وأجناسها هى :

وهى تصيب الماشية	*1- Brucella abortus*
وهى تصيب الماعز والغنم	*2- Brucella melitemsis*
وهذه تصيب الخنازير	*3- Brucella Suis*

3- المرض الذى تسببه الحمى المالطية وتسمى الحمى المتموجة أو مرض بانجى(Malta fever أو Bracellosis)

4- صفات الميكروب ميكروبات عصوية قصيرة سالبة لجرام هوائية . ممكن أن تكون كبسولات. غير متحركة . غير متجرثمة موجبه لليورياز .

Brucella abortus

وممكن أن يعزل الميكروب من بيئات مدعمه معقدة تحوى مستخلص الكبد والفيتامينات مثل بيئة كاستنيدا ويحتاج ال*B.abortus* من 5-10% ثانى أكسيد كربون لعزلها

5- تركيب الانتجين M ، A موجودة فى كل الأجناس بنسب مختلفة ويمكن أن تميز باستعمال لختبار ال *Agglutination* فى وجود انتسيرا ممتص ممكن أن تقوم هذه البكتريا بعدوى عديد من الحيوانات التى يمكن أن تنتقل إلى البشر وتسبب الحمى المالطية ومصدر العدوى عادة ما يكون الحيوانات المصابة مثل الماشية والماعز والأغنام والخنازير.

وطريقة نقل العدوى تتم باستهلاك لبن أو منتجات لبنية معدية أو ملوثة وأهم مصدر لنقل العدوى هو اللبن الخام وممكن أن تتم العدوى عن طريق الاحتكاك بالانسجة أو الأعضاء وبالذات المشيمة أو عن طريق استنشاق البقايا الجافة من الانسجة أو الإفرازات المصابة .

يصل الميكروب الى تيار الدم عن طريق خلايا اللمفية أو القنوات التنفسية (والبكتريا تسبب المرحلة الحادة) ثم ينتقل للدم ومن الدم ينتقل الى الأجهزة المختلفة كالكبد والطحال وتصل أيضا الى الجهاز العصبى المركزى والى نخاع العظام ثم تنمو داخل هذه الأعضاء وتتكاثر فى الخلية (وتسمى هذه بالمرحلة المزمنة) .

وفترة حضانة الميكروب تتراوح بين أسبوع الى ستة أسابيع .

ولكى نميز المرحلة الحادة فهى تتميز بحمى وآلام فى العضلات والعرق الغزير وتضخم الغدد الليمفاوية والكبد والطحال وممكن أن يحدث بعد أسبوع واحد التهاب كبدى .

أما المرحلة المزمنة فتتميز بالضعف والعصبية وإجهاض فى الحيوانات لأن مشيمة الحيوانات تحتوى على الاريثروثول وهذا بدوره يساعد على نمو البروسيللا

ويتم التشخيص المعملى على :

1- المزرعة : يعزل الميكروب فى المرحلة الحادة من للدم بواسطة مزارع الدم على" بيئة داىفاسيك كاستونيدا" النمو يحدث بعد ثلاث أسابيع ولكى نتمكن من عزل *Brucella abortus*

فلابد من توافر من 5-10% ثانى أكسيد الكربون ثم يعاد زرعها على التربتيكازصويا آجار ثم تختبر لإنتاج الماء ثم يحدث صنع للتنشيط ثم اختبار ال *Agglutanation* بواسطة السيرم المختص .

2- الاختبارات السيريولوجية : الجسم المضاد Ig M يوجد فى خلال الأسبوع الأول من المرض الحاد وممكن له أن يقاوم فى عدد قليل من المرضى لمدة عامين .

أما Ig G الجسم المضاد فينتج بعد 3 أسابيع فى المرحلة الحادة ويبقى عاليا خلال المرحلة المزمنة ويجب أن تجرى عليه الاختبارات السيريولوجية الأتية .

اختبار الإلتصاق *Agglutination* إذا كان متعادل أعلى من 1على 80 يبين وجود نشاط معدى عالى وذلك فى انتجين البروسيلا المعدل والمنقول حراريا .

ويلاحظ أن هناك ظاهرة تسمى ظاهرة البوزون التى يمكن أن تحدث نتيجة وجود الأجسام المضادة التى تصل ل Ig A والتى لا تعطى التصاق على التخفيضات المخفضة للسيرم مثل هذه الأجسام المضادة ممكن ان تقدر بإضافة الجاماجلوبيولين *anti human* والذى يسمى بـ كومب فاكتور أو عامل كومب . الذى يرتبط بالأجسام المضادة المعيقة ويعطى التصاق أوضح

2- *Complement fixation test* وهذه تستخدم جسم مضاد معين للبروسيلا لكى نكشف على ال Ig G فى المرحلة المزمنة .

3- اختبار البوريوسيللين على الجلد يستعمل للتشخيص ولكن لا تعتمد عليه لأنه يعتمد على وجود الحساسية المتأخرة لمستخلص بروتين البروسيللا .

وبما أن الميكروب طفيل داخلى فإن مدة العلاج تطول مع التتراسيكلين والستربتوميسين .

الوقاية :

بسترة اللبن أو غليه فى كل الحالات .

نشر الوعى الصحى بين المزارعين والبيطريين والجزارين وعمال السلخانات وعمال المزارع .

لابد من تقوية مناعة الحيوانات بجرعات من سلالات قوية .

ويلاحظ أن مناعة الإنسان وجرعاتها مازالت تحت الاختبار .

القدرة المرضية :

كل عزلات البروسيلا قادرة على إحداث المرض فى الإنسان ولها القدرة على إحداث حمى داخلية حادة متقطعة وصداع وضعف وعرق غزيروورعشة وآلم فى المفاصل وتقيحات معدية. والعدوى متكررة فى أقل من 2% من الحالات ممكن أن تحدث الوفاة وبالذات فى الحالات التى لايؤخذ فيها علاج وممكن أن تكون فترة شفائها طويلة .

الإنتشار الوبائى :

هذا المرض واسع الانتشار وخاصة فى بلاد حوض البحر المتوسط من الناحية الأوربية ومن ناحية أفريقيا وفى الشرق الأوسط والهند ووسط أسيا والمكسيك وجنوب ووسط أمريكا .

وتكون الإصابة شديدة فى الأشخاص الذين يأكلون لحم الوعل شمال امريكا لأن هذا المرض يعتمد فى وجوده على حدوثه فى الحيوانات وبالتالى فإن الأشخاص المتعاملين مع هذه الحيوانات المريضة أو أنسجتها يكونون أكثر عرضة للعدوى بالنسبة للعائل فإنه متعدد ممكن أن يكون الإنسان والماشية والخنازير والأغنام والماعز والغزلان والوعل الأمريكى والايل الأمريكى والذئب الأمريكى والكلاب .

الجـرعــة المــؤثــرة :

وجرعة الميكروب المسببة للمرض غير معروفه .

طــريقــة الإنتقـــال :

اما طريقة الإنتقال فمن خلال البلع أو الإتصال المباشر خاصة إذا كانت هنـاك سحجات على البشرة والأغشية المخاطية والاستنــشاق والعـــدوى تـــتم بالإتـــصال المباشر مع الأنسجة المصابة وأيضا بالدم والبول والإفرازات الناتجة مـــن المهبـــل والأجنة .

وسيلـــة الإتصــــال :

ومن وسائل الإنتقال أيضا اللبن الخام أو الجبن المصنع من لبن خام أو مـــصنع من لبن حيوانات مريضة . أو من الإحتكاك بالسلخانات والمعامل المختصة بتلـــك العينات وعادة ما تتم العدوى من خلال الأيروسولات .

فتـــرة الحضانـــة :

أما بالنسبة لفترة الحضانة فهى مختلفة وتتراوح بين 5-6 يوماً وأحيانـــاً لعـــدة أشهر .

الإتصـــــــال :

ولكن يجب أن نبين أنه ليس هناك دليل على أن المرض ينتقـــل مـــن شـــخص لآخر .

العـــائـــــل :بالنسبة للعائل فإن الماشية هى الأكثر شيوعا .

إصابـــة الحيـــوان للإنســـان :وعادة ما يحدث عدوى من الماشية للإنسان .

الحســـاسيـــة الدوائيـــــة :

أما عن الحساسية الدوائية فتوجد حـــساسية للتتراســـيكلين والستربتوميـــسين أو TMP، SMX والعلاج يتكون اساسا من ديزوكسيسيكلين وستربتوميسين سويا .

المقاومـــة للجـــرعـــة الـــدوائيـــــة :وهو مقاوم للبنسلين وسيفالوسبورين .

الحســـاسيــــــة للمطهـــــرات :

وهذا الميكروب حساس لعديد من المطهرات مثل 1% هيبوكلوريت الصوديوم

7% إيثانول والايبورمن ومحاليل الكحول والفورمالدهيـــد .

التنشيـــط الطبيعــــــى :

ينشط الميكروب بالحرارة الرطبة 121° درجة مئوية لمدة 15 دقيقة على الأقل والحرارة الجافة 160–170 درجة مئوية لمدة ساعة على الأقل .

البقـــاء خـــارج العـــائـــــل :

ويمكنه أن يبقى خارج العائل كما يلى ففى الذبائح والأعضاء يبقى لمـــدة 135 يوما وعلى الورق 132 يوما وفى التربة 125 يوما وفى الدم 180 يوما .

الـــــرقـــابــــــة :

ولأداء دور الرقابة كاملا فيجب عزل البكتريا من عينات الدم والأنسجة ويؤكد عليها بواسطة الأختبارات السيريولوجية .

الإسعـــاف الأولـــى والعـــــلاج :

والأسعاف الأولى والعلاج يتم بواسطة المضادات الحيوية .

المنـــاعــــــة :

ومن الناحية المناعية فإن اللقاحات غير متاحة للإستعمال الأدمى

العــــــدوى :

هناك نوع من العدوى ينتج عن العمل فى المعامل فقد وجد أنــــه لغايـــة ســـنة 1976 أصيبت 423 حالة حدث منها خمسة وفيات .

مصـــادر العينـــــات :

والعينات تؤخذ من المزارع البكتيرية – الدم – الأنسجة – المشيمة – الأجنة – البول – إفرازات الرحم

المشـــاكـــل الأوليـــــة :

وتحدث المشاكل الأولية نتيجة التعرض للإستنشاق أو الإتصال المباشر بالبشرة مع عينات مصابة من الحيوانات وأيضا البلـــع بطريقة غير معتمدة إما عن طريق

إستعمال الماصات أو الرش تجاه العين أو الأنف أو الفم .

الإحتياطات الواجب توافرها :

يجب أن تبذل الجهود أن تتبع شروط الأمان الحيوى من المستوى الثانى للعينات التى تحوى مواد اكلينيكية ذات أصل إنسانى أو حيوانى أما مستوى الأمان الحيوى رقم 3 فإنه يجب أن يوضع فى الإعتبار لوسائل التداول والمعالجة لكل حيوانات التجارب .

الملابس الواقية :

معاطف المعمل والقفازات حينما تتصل بالمواد المعدية ولايكون هناك سبيل لتجنب ذلك ولذلك فإنها يجب أن تكون ملتصقة بالرسخين وتربط المعاطف من الوسط ونعمل مع المواد المعدية الموجودة فى الكابينة المعزولة ويجب أن تجرى كل التجارب داخل كابينة معزولة تتبع شروط الأمان الحيوية لتمنع من استنشاق أى مادة معدية .

بالنسبة لشروط التداول :

فالرزاز المتناثر من الفم أو الملتقط من خلاله أو من غيره من فتحات الجسم فيجب أن نترك الأيروسولات حتى تستقر وتلبس ملابس آمنة . ويجب أن نغطى أى طرطشة بهدوء بواسطة فوطة ورقية ثم تعامل بـ 1% من الهيبوكلوريت وتبدأ من الأطراف وتنتهى عند الوسط ويسمح للمادة المطهرة أن تبقى لمدة 30 دقيقة قبل التنظيف .

ولكى نتخلص من البقايا المعملية لابد من إجراء التعقيم الرطب ثم إستعمال المطهرات وتخزين العينات يتم فى أوعية محكمة القفل وتعلم وتؤرخ وتحفظ .

لابد من مراعاة عدم حدوث أى جرح أو سحجات فى أيدى العاملين فى المعامل لأن ذلك يؤدى لمشاكل عديدة .

3-ميكروب *Burkholderia mallei*

ماهو مرض ال Glander ؟

هو مرض ميكروبى يصيب القناة لتنفسية والجلد ويصيب الخيل أساسـاً .هـو مرض معدى يسببه ميكروب *Burkholderia mallei* وهـو مرض يصيب الخيل عادة وأحيانا يصيب الحمير والبغال وقـد سجل طبيا فى الأغنام والكلاب والقطط ولكن العدوى البشرية لم تلاحظ فى أمريكا من سنة 1945 وتحدث نـادرا للعـاملين بالمعامل وهؤلاء المحتكين بالحيوانات الأليفة المصابة .

لماذا أعتبر هذا المرض ذو أهمية ؟

هذا الميكروب يرتبط بعدوى العاملين فى المعامل وبالتالى فإن عددا قليلا من الميكروبات ممكن أن يسبب المرض .

وقد وجد أن هذا الميكروب يرتبط لرتباطا وثيقا بالاسلحة البيولوجية والارهاب البيولوجي وآخر مرة رؤى فيها فى أمريكا فى الأربعينات ولكنه عادة مايرى فـى الحيوانات الأليفة والمستأنسة فى أفريقيا وأسيا والشرق الأوسط وفى وسط وجنـوب أمريكا ينتقل للإنسان بالاحتكاك المباشر مع الحيوانات المعدية تدخل البكتريا الجسم من خلال البشرة ومن خلال الأسطح المخاطية للعين والأنف .

والحالات المتباعدة قد سجلها العاملين فى الحقل البيطرى فى الخيول والقـائمين عليها والعاملين فى المعامل المرتبطة بها

أعراض ال glanders تعتمد على مصدر العدوى بالميكروب :

أنواع العدوى تحوى العدوى البكتيرية المركزة المكونة للصديد بالبشرة .

عدوى الدم . العدوى الحادة بالجلد . وعدوى الرئة وأعراضه الحادة هى الحمى ووجع العضلات وآلام الصدر وتيبس العضلات والصداع .

والأعراض الآخرى هى التدميع الشديد من العين والحساسية للضوء والإسهال

العـدوى المـركـزيـة :

إذا حدث قطع أو خدش فى البشرة فإن العدوى المتمركزة من القرح تتطور فى

مدة تتراوح بين 1-5 أيام عند المكان الذى تدخل منه البكتريا تؤدى الى تورم العقد الليمفاوية ممكن أن يظهر . العدوى الموجودة بالأغشية المخاطية بالعين والأنف والقناة التنفسية تنتج مخاطا متزايدا من الأماكن المصابة .

- **العدوى الرئوية :** ممكن أن يحدث بها التهاب رئوى وخراريج رئوية وانتشار فى الغشاء الرئوى وإذا أخذ x-ray للصدر فهذا يظهر عدوى فمركزه فى الفصوص الرئوية
- **عدوى تيار الدم :** عندما تحدث عدوى فى تيار الدم تكون قاتله فى مدة 7-10 يوم .
- **العدوى المزمنة :** وهذه تحدث خراريج فى العضلات الموجودة بالذراع والأرجل أو فى الطحال والكبد .
- **أماكن وجود ال *glander*** هذا المرض متوطن فى أفريقيا وأسيا والشرق الأوسط ووسط وجنوب أمريكا .
- **تشخيص ال *glander*** ممكن ان يشخص فى المعمل بواسطةعزل ال*Burkholderia mallei* من الدم . والبلغم .والبول . وجروح البشرة . ولاتوجد له إختبارات سيريولوجية .

انتشار المرض من شخص لآخر :

إضافة لحالات حدوثه فى الحيوان هناك بعض الحالات التى سجلت عن انتقاله من إنسان الى إنسان . وهذه الحالات احتوت على إفتراضين يبينان أن الأتصال الجنسى كان أحد هذه العوامل . وهناك تقارير تفيد أن العائلات التى تعتنى بالمرضى قد أصاب افرادها المرض .

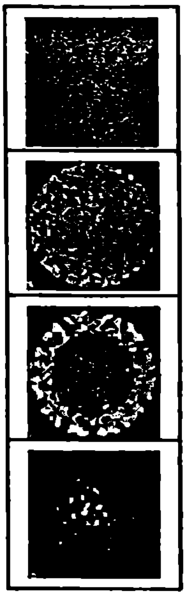
كيفية منع العدوى :

لايوجد وسيلة لمنع هذا المرض . ولابد من السيطرة عليه فى الحيوانات . ولابد من الاحتياطيات الشديدة عند استعمال الدم ويحتاط من سوائل الجسم .

كيفية علاج المرض :

لأن هذه الحالات نادرة الحدوث فى البشر فإن العلاج بالمضادات الحيوية توجد عنه معلومات قليلة. سلفاديازين وجد أنها مؤثرة فى حيوانات التجارب. وقد وجد أن ميكروب *Burkholderia mallei* حساس للتتراسيكلين وسيبروفلوكساسين والستربتوميسين والنوفوبيوسين والجنتمايسين والإميديونيم والسنفيراريديم والسلفوناميدر وتقاوم للكلورامفينيكول.

alpha viruse — 4



الفافيروس كانت تعرف سابقا بمجموعـة A اربـوفيروس . نظرياً ممكن أن ينتج بصورة رطبه أو جافـه وثابتـة للأسـلحة البيولوجية وبـرغم أن كثيـراً مـن الخبـراء يعتقـدون أن ال *(VEE) Venezuelan equine encephalomyelitis* هـو أكثر فيروسات الفا المستعملة فـإن الفيروسـات الجديـدة مثـل *(WEE) Western equine encephalomyelitis* و *(EEE) Eastern equine encephalomyelitis* وهـذه تسبب *encephalitis* والفيروسات القديمة من فيروسـات ألفـا والتي كانت تـسبب Chickungunya , O'nyong-nyong , Mayaro , Ross River , Sinddbis وكلها تسبب حمى وطفح جلدى وأمراض فى المفاصل

وذلك اذا تمت العدوى بالاربروسولات فيحدث المرض فى الإنسان والحيوان فى وقت واحد وفى المناطق التى بها خيل وطيور لاتطير مثل النعـام أو يكـون بهـا بعوض وهذه تعمل كموجه للفيروس وتسبب وباءاً حيوانياً أو حالة وبائيـة عامـة . والفيروس لايبقى فى البيئة لمدة طويلة .

الحمى الفيروسية:

في خلال الثلاثينات من القرن الماضي تم اكتشاف فيروسات محددة من خيل الموريتيد وقد وجد ان هذه الفيروسات الثلاثة لها علاقة انتي جينية وقد تم التأكد أن هذه الفيروسات لم تكن معروفة قبلا في أن تكون من مسببات حمى الخيل الدماغية الشديدة.

والفيروس المسبب لحمى الخيل الغربية WEE وقد تم عزل في وادي سانت جاكوين في كاليفورنيا سنة 1930.

أما الفيروس المسبب لحمى الخيل الشرقيةEEE فقد وجد في فرجينيا ونيوجرسي عام 1933.

أما حمى الخيل الفنزويلية VEE فقد وجد الفيروس المسبب لها في جارجيرا بنينسولا في فنزويلا عام 1938.

وفي نفس العام 1938 وجد أن فيروساتEEE,WEE كانت من مسببات حمى الدماغ في البشر وإضافة لفيروسVEE فقد سجلا في كولومبيا عام 1952 وذلك مع أمراض الخيل الأخرى.

وذلك برغم من أن هذه الفيروسات عادة ما تسبب أعراضا مشابهة في الخيل إلا أن العدوى التي تسببها في الإنسان وتسلسلها عادة ما تكون مختلفة.

EEE هي من أشد وأقسى الحميات التي تسببها هذه الفيروسات، مع معدل وفيات عالي جدا هو من 50-70% مع حدوث أعراض عصبية في الناجين من المرض.

فيروسWEE يتميز بأنه أقل في إصابته العصبية ولكن الباثولوجي مشابه للEEE في المرضى المصابين بحمى الدماغ، وبالعكس فإن حمى الدماغ الشديدة عادة ما تكون نادرة مع الأشخاص الين يصابون بهذه الحمى الناتجة عنVEEما عدا في الأطفال. فهي تكون في البالغين حادة جدا مسببة للرعشة غير محتملة ولها فترة نقاهة طويلة

وفيما يخص الفيروسات المرتبطة بالخيل فهي تعتبر من أخطر الأسلحة البيولوجية وقد عرف هذا عنها من خلال المنظرين للأسلحة البيولوجية خلال الحرب العالمية الثانية وما بعدها وبرغم من أن هناك فيروسات أخرى قد عرف عنها قدرتها على التأثير في الحروب مثل Tick-borne encephalitis viruses إلا أن قدرة فيروسات ألفا قد فاقت جميع الفيروسات وذلك للأسباب الآتية:

1. يمكن إنتاج عدد كبير منها بوسائل سهلة غير مكلفة.
2. من صفاتها الثبات النسبي وقدرتها على العدوى للبشر من خلال الإيروسولات عالية جدا.
3. السلالات المسببة للعدوى متوفرة.
4. وجودserotype من فيروسات VEE وEEE ولبصعوبات الوراثية التي تؤدي إلى وجود مناعة مما أدى إلى تطوير إيجاد تخصبات مناعية .

- الأعـــــراض

ممكن أن تتميز بهجوم فجائى مع إعياء وحمـــى عاليـــة (38°-40°درجـــة م) وصداع شديد وقشعريرة و عدم إحتمال الضوء ووجع عضلى خاصـة فى الأرجــل والمنطقة القطنية . كحة وإلتهاب فى الزور وقئ ثم تتبع هذه الأعراض فترة طويلة من الضعف وضعف عقلى وعادة ما تصيب الأطفال وأحيانا البـــالغين وممكـــن أن تتطور إلى إلتهاب فى الدماغ . وعموماً برغم أن حالات الوفاة اقل من 1% فـــى الأطفال المصابين بالتهاب فى الدماغ ولكنهـــا ممكـــن أن تـــصل إلـــى 20-35% وإحتمالات إصابة الجهاز العصبى المركزى تكون عالية بعد أى هجوم إرهابى .

- التشخيـــــص

هناك صعوبة فى تمييز المرضى المصابون بالVEEعن هـــؤلاء المـــصابون بالانفلونزا وتشخيص الحالات المصابة بحالات عصبية ممكـــن أن تـــساعد علـــى التشخيص ويجب أن نضع فى الإعتبار أن هناك حالات تـــسبب اعـــراض تـــشبه الانفلونزا مثل الناتجة عن Yersinia pests, Bacillus anthracis & Cexiella burnettir

وهناك أسباب عامة للإعياء والالتهاب السحائى يجب أن توضع فى الأعتبـــار بالذات عند المرضى ذوى الحالات العصبية .

- الإختبـــارات التشخيصيـــة

ممكن أن تعزل الفيروسات من الدم أو من الزور بواسطة مسحات وذلـــك فـــى خلال المرحلة الحادة من المرض وممكن ان يجمـــع الـــدم فـــى انابيـــب لختبـــار لهاTriger Topو Red Top

مسحات الزور ممكن أن تؤخذ للزرع لمـــدة 5 أيـــام بعـــد الهجـــوم وظهـــور الأعراض . السائل المخي والنخاعي(CSF) ممكن أن يؤخذ للزرع من المرضـــى الذين تظهر عليهم أعراض عصبية ارسال العينات للتأكد فى المعامل فـــى عبـــوة ثلاثية مع قائمة سماح عام (يصرح بالتحليل البكتريولوجى والفيروسG-IA و مـــع تصريح للتحاليل السيريولوجيةG-IB) .

ويجب ان تنتقل العينات مجمدة ومعها ثلج جاف . اما عينات التحليل السيريولوجى ممكن أن تنتقل على درجة حرارة الغرفه

- اختبارات مدعمة

عادة ما يلاحظ نقص خلايا الدم البيضاء وخلايا اللمف . أرتفاع مستوى سيرم الجلوتاميك والأوكسالونيك ترانس أمنيبز

السائل المخى النخاعى ممكن ان يكون تحت ضغط منخفض فى حالات التهاب الدماغ ويحوى 1000 خلية بيضاء/مليمتر مكعب (معظمها خلايا مونونيوكلياز) وبها مستوى متوسط من تركيز البروتين .

- العلاج

يجب أن يبدأ فى علاج بعض المرضى بالمسكنات وذلك لعلاج الصداع والوجع العضلى والمرضى الذين يكون لديهم حمى مخية ولابد من أخذهم علاج ضد التشنج وعناية مركزة للمحافظة على اتزان السوائل فى الجسم ولابد من اعطاء مساعدة هوائية .

- التحكم فى العدوى

احتياطات تامة على الزوار يجب اتخاذها . ويجب عزل المرضى والفيروس يقضى عليه بالحرارة عند 80° درجة مئوية لمدة نصف ساعة وأيضا باستعمال المطهرات العادية

أولاً : فيروسات الفا هى مجموعة من 26 فيروس من صفاتها انها اجسام ذات عشر اسطح متساوية وهى فيروسات بها RNA وتنتقل عادة بالبعوض .

قطرها 700 انجستروم وهى أبسط الفيروسات المغلفة وباستعمال الكريوميكرسكوب فإن عديد من افرادها تعتبر تركيب معقد من Ross-river والـFab/virus أول شكل يوضح تركيب Ross-river الجزء الأزرق من الفيروس يبين السنبله البروتينية توجد طبقة مزدوجة من الليبيدات التى تأتى من خلايا العائل أثناء التبرعم (الجزء الأخضر اللون) تحت طبقة الليبيدات المزدوجة يوجد البروتين (تركيب عرف بواسطة معامل اروسمان) وهذه تظهر بلون أصفر

البروتين وال RNA من القلب الداخلى تظهران بالأحمر .

السنابل تظهر على شكل نتوء يقطع طبقة اللبيدات المزدوجة وتتداخل مع القلب .

ثانياً : بإستعمال الكريوميكروسكوب فننظر إلى تركيب Ross River (أحمر و رمادى) وإلى sindbis (أزرق ورمادى) وهذه تظهر كعقد مع ال Fabs وال fab لونها احمر وأزرق فى الحالتين فإن المعلومات البيوكيماوية تقترح أن الأجسام المضادة تؤخذ السنبلة كهدف مستقل .

وهذه الفيروسات مختلفة تماما . وأجسامها المضادة ترتبط في اماكن متشابهة تقريبا فى الجزء الخارجى من السنابل الطرفية . وبالتالى فإن اماكن ربط المستقبلات لا تختص في عمق السنبله . والمناطق المتجانسة تستعمل فى الفيروسين المختلفين لترتبط إلى مستقبلين مختلفين .

فيروس VEEو يسبب حمى الدماغ الخيلية الفنزويلية:

هي فيروسات مرضية للخيل ولها قدرة على العدوى الحيوانية ووبائية للبشر. وهي قادرة على إصابة 20.000 إلى 30.000 من البشر أو أكثر. وقد تم تسجيلها في فنزويلا وأكوادور وهي تصيب الخيل أكثر من الطيور ولكن لأمراض الخيل تحدث قبل إصابة البشر ورغم عدم شدته في الخيل إلا أنه شديد في البشر بعد فترة حضانة قصيرة قد تصل إلى ثمانية وعشرون ساعة ولكنها عادة ما تكون 2–6 أيام ومن أعراضها الرعشة والحمى الشديدة والصداع والتهاب الزور والقئ.

فيروس EEE و يسبب حمى الدماغ الخيلية الشرقية:

وهي توجد في حلقة طبيعية بين الناموس والطيور أو البشر وعادة ما تسبب الحمى الدماغية للبشر و إصابة العائل بفيروس EEE فإن الإصابات البشرية تكون منخفضة وتكون أقل من 3% والحالات العصبية تكون حالة واحدة ضمن كل 23 حالة إصابة في البشر، وفترة الحضانة تتراوح ما بين 5–15 يوما وتعتبر حمى الدماغ الناتجة عن EEE هي أشد أنواع الحمى وبها أعلى نسبة وفيات. ويلاحظ أن الناجون منها يصابون بأعراض عصبية، وعادة ما يلاحظ خلال حالات التفشي

زيادة حالات الوفاة والإصابة في الأطفال ويتميز المرض بالحمى الشديدة و القئ وتيبس الرقبة والترنح.

فيروس WEE و يسبب حمى الدماغ الخيلية الغربية:

هي مثل السابقتين تكون أقل شدة في البالغين وشديدة في الخيل والأطفال ولكنها أقل في المعدلات والإصابات العصبية، وفترة الحضانة من 5–10 أيام.

المرضى المصابون بشدة تعتريهم اوفاة بعد الأسبوع الأول ونسبة الوفاة 10%، والمرضى الناجون يصابون بالConvalescenceولكن بعد أسبوع فإن الباغون قد شفوا تماما، ولكنهم يمكن أن يصابوا بالصداع والتدهور العاطفي وضعف في التركيز. ولكن نسبة الوفيات في الأطفال تكون عالية جدا ويمكن عزل هذا الفيروس من فسحات الزور.

طـــرق نقـــل العـــدوى :

هل يمكن أن تحدث عدوى المرض من إنسان لإنسان ؟ ممكن عزل الميكروب بعد غسيل الزور للمرضى المصابين ويلى ذلك النقل عن طريـــق الإيروســـول أو بمعنى أصح عن طريق الهواء وهو المصدر الرئيسى لعدوى العاملين فى المعامـــل والحالة التى يكون فيها هذا الميكروب سلاح من بين أسلحة الدمار الـــشامل وهـــذا اصبح يجلب قلقا شديدا إذا حدث تغيير جينى فى السلالات وهذا يزيد مـــن فرصـــة إحداث المرض CDC قد قام بدراسة مكثفة على وباء سنة 1995 وقـــرر أن 5% من الحالات كانت ناتجة عن المنازل ولكن العدوى الثانية هل نجمـــت عـــن لـــدغ البعوض لإنسان مريض ثم لآخر سليم فهذا أمر غير واضح وبالتالى فـــإن إنتقـــال المرض من إنسان لإنسان غير أكيد ولم يثبت علميا ولكنه محل شك فقط .

فعـــــل الفيـــــــروس :

يدخل من الدم الى جسم الإنسان بعد لدغ البعـــوض الحامـــل للميكـــروب لـــه للشخص ومن المعروف أن الفيروس مكون من ليبدات وجلوكوبروتينات مغلفـــه . وتحتوى RNA طولها حوالى Kilsbase 12 فى أزواج . بعد أن يتكاثر الفيروس ويدخل تيار الدم فيقوم بعدوى الخلايا الأخرى مـــسببا حمـــى وأعـــراض شـــبيهة بالحميات الأخرى فى بعض المرضى فإن الفيـــروس يـــدخل الجهـــاز العـــصبى

المركزى ثم يزداد بشدة مسببا حمى الدماغ الفيروسية يوجد رد فعل مناعى مبـدئى من الامينوجلوبيولين IgM يحدث بالخصوص لمكونات الفيروس السطحية ثم يتبـع بأجسام مضادة متعادلة والدفاع المنـاعى ضـد عـدوى الفيـروس . للدراسـات السيريولوجية قد ظهرت خلال الوبائيات وذلك مع كثير من الأشخاص الذين تظهر عليهم أعراض شبيهة بأعراض الحمى أو ليس لديهم أعراض البتة .

التكـــرار :

نادر وقد حدثت وبائيات رئيسية في الخيـل VEE فـي الولايـات المتحـدة الأمريكية فإن في ولاية تكساس في الماضي ولكن حوالي 100 معمـل بينـوا أن الحالات قد أنتشرت بين الآدميين . المعلومات التى استنبطت من الوبائيات العالمية تقترح ان هناك زيادة فى العدوى الخفيفة والمتوسطة .

العالميـــة :

التوطن : حوادث العدوى التى حدثت فى المناطق المدارية وتحت المدارية لم تقدر بدقة حيث أن الحالات الناتجة من المفصليات ثم الى البعـوض ثم الى البشر لم تسجل .

الوبائيات : سجلت المعلومات أن الخيل هى الاكثر حساسية للمـرض ولكـن الخطورة فى إصابة الانسان فى هذه المناطق تنتج عـن البعـوض ولكن معظم الإصابات تكون متوسطة او خفيفة .

الـوفـاة والمـرض :

- حالات الوفاة من الوبائيات من 0.5 – 1% فى المرضى الـذين يـصابون بحمى الدماغ أما المرض فيكون فى حوالى 20% .
- حمى الدماغ تعالج فى حوالى 2–4% من البالغين و 3–5% من الأطفال .

الجنـس :

وجد أن الذكور هم الأكثر عرضة للمرض وربما ذلك يرجع الى ان العـاملين فى حظائر الخيول معظمهم من الرجال .

العمـــــر :

وجد ان الاطفال اكثر عرضة للمرض من غيرهم .

حـــالات إكلينيكيــــة

عادة ما تتراوح الحالات ما بين ضعيفة وشديدة .

- المرضى الذين لديهم تاريخ فى التعرض للناموس فى المناطق المتوطن فيها المرض . والأشخاص الذين يتعرضوا للمرض ممكن أن يؤخذوا الجرعــة المؤثرة لأن فترة حضانة المرض تتراوح بين 1 يوم الى 1 أسبوع .
- حينما يشك فى هذا المرض إذا تعرض أى شخص لحمى وسافر لبلد مـــن أمريكا الجنوبية وممكن أن يعالج من حمى الدونج أيضا .
- المرض الخفيف هو عبارة عن الأشخاص الذين لديهم أعــراض ضـــعيفة ولديهم حمى شبيهة بالانفلونزا وحمى من النوع المــنخفض ووجـــع فـــى العضلات وصداع .
- المرض المتوسط وهو يحدث الحمى والرعشة ووجع العــضلات ووجـــع الظهر والصداع و عدم احتمال الضوء والقئ ونقص فى الاحـــساس وآلام فى الزور .
- المرض الشديد عادة ما تظهر حمى شديدة 39-40 درجة مئويـــة ووجـــع عضلى شديد وآلام شديدة فى الظهر وصداع وعدم إحتمال الـــضوء وقـــئ وضعف وإعياء وإضطراب .

إحتمالات استخدامهما فى الحرب البيولوجية

إذا كان هناك عدد كبير من المرضى فى مناطق ليست متوطنة لهـــذا المـــرض وأصيبوا بالمرض فهذا دليل على إستعمالها فى الحرب البيولوجية .

المظـــاهـــر الطبيعيـــة :

عادة توجد حمى وحينما يتطور المرض ويحدث التهاب الدماغ فعادة مايحـــدث تصلب فى الرقبة من الخلف يعقبه شلل بطئ .

- الحمـــى : ممكن ان تكون منخفضة فى المرضى ذوى الاصابات المعتدلــة اما فى المرضى ذوى الإصابات المتوسطة أو الشديدة ممكن أن تكون من 38°-40° درجة مئوية
- انخفاض ضغط المرضى المصابون بالجفاف .
- تصلب فقرات الرقبة من الخلف فى المرضـــى المـــصابون بالتهـــاب فـــى الدماغ .
- تغيير فى الحالة الفعلية إلى الحالة المتوسطة أو الشديدة .
- غيبوبة فى المرضى المصابون بالتهاب الدماغ المتقدم

الأسبـــــاب :

تحدث بالتعرض للناموس فى المناطق المتوطنة أو الوبائية وممكن ان تستخدم VEE فى الاستعمال المتعمد كسلاح بيولوجى ضد البشر والحيوانات.

العدوى ممكن ان تحدث فى المناطق الوسطى والمدارية فى جنوب امريكا مــن خلال المناطق التى بها بعوض كثير ومزعج ويمكن أن تتوفر المفصليات بالغابات والمستنقعات والمناطق الموحلة ولأن المواد المعدية الأخرى من هذه المناطق تسبب حمى فإن حمى الدماغ الفنزويلية لاتعتبر اكتشافها مبكرا .

الحـــالات الوبـــائيـــــة :

العدوى عادة ما تعرف وهذا يهم الجهات البيطرية والمرضى المصابون بهـــذه الحالات منتشرون بكثرة فى المناطق المذكورة سابقا . وهـــذا يـــستدعى أن تبـــذل الجهود لإقتلاع المرض.

فيروسات حمى الخيل الدماغية تتكون من ثلاثة فيروسات مرتبطة جينيا خلال جنس الألفا فيروس من عائلة توجافيريديا وهي EEE,WEE,VEE وهذه الفيروسات تتخذ من عديد من أنواع الناموس عائلا لها ، وتصيب كثير من الحيوانات وأهمها الخيول. والثلاثة فيروسات تسبب حمى دماغية ذات نسبة وفيات عالية. EEE أكثرها شدة حيث أن نسبة الوفيات بها من 50-70% يليها WEE ولكن قسوتها تكون في الأطفال. ونسبة الوفيات تكون حوالي 10 % .والثالثة

VEE ولكن كل المصابون بالثلاثة فيروسات يعانون من حمى شديدة وصداع و Convalescence طويل الأمد.

وبرغم من أن هذه الفيروسات تنقل بلدغ الناموس إلا أن عددا قليلا منها يمكن أن يكون معديا بتركيزات قليلة بالإيروسولات ويمكن أن ينتج بكميات كبيرة ورخيصة وسهلة وثابتة وهذا مما يبين أنها سلاح بيولوجي سهل لا يوجد دواء ناجح للعلاج من هذه الفيروسات ولكن توجد لقاحات حية VEE(TC-83) ولقاحات غير حية لكل من WEE,EEE وبرغم من أن هذه اللقاحات مقيدة في حماية الأفراد ولكن لها عيوب وبالتالي فلابد من إيجاد لقاحات أكثر تأثيرا.

Epsilon Toxin -5

هو توكسين فعال 32kda ينتج بواسـطة *clostridium perfringins* يوجـد خمسة أنواع من هذا الميكروب معروفين هم A,B,C,D,E فقط اثنين همـا D , B القادر على إفراز التوكسين وتعزل هذه السلالات من المـاعز وصـغار المـاعز وأحيانا من الأغنام والماشية ونادرا ما يعزل من الإنسان. والـسلالات D,B مـع السلالة C مسئولين عن انتاج هـذا الانتيروكـسين القـوى وأحيانـاً مـا يكـون قاتلاً .وتوكسين الإبسيلون ينتج فى صورة غيرنشطة وتنشط بإزالة13 مـن البقايـا النيتروجينية ذات الأطراف البيئية به بواسطة التربسين .

وهذا التوكسين قادر على النفاذ من الأمعاء وإحداث دمار فـى الكبـد وزيـادة ضغط الدم .

وعادة ما تظهر خاصية سمية رئيسية لها القدرة لربط الخلايا الطلائية الوعائية تسبب زيادة فى نفاذية الأوعية ومعظم التغيرات الباثولوجية تحدث فى المخ خـلال الانيروتوكسين والتأثيرات المخية ممكن أن تكون نتيجة للربط النوعى فـى المـخ ومحتمل أن تكون نتيجة للسيالوجليكوبروتين .

هـذه التغيـرات النوعيـة فى المـخ تسبـب حالـة فى الأغنـام تعرف بـ Nervous sheep disorder فى الوقت الحالىفإن تفاعل التوكسين غير معروف لأنه لم يوجد أى ارتباط بينه وبين أى نشاط انزيمـى.فخـلال تجـارب التغيـرات الكيماوية فإنه من الممكن أن نؤكد وجود بعض البقايا الـضرورية لقدرتـه علـى تسبيب الوفاة .

التجارب الحديثة مع الخلايا الحساسة لهذا التوكسين تبين ان الاسيلون لايؤخـذ داخل الخلايا ولكنه نشط على سطوح الخلايا مسببا تدفق لمستوى عنصر البوتاسيوم فى الخلية*

وفى ما يلـى سنعطـى فكـرة عن الميكـروب المنـتـج لهـذا التوكسيـن وهـو Clostridium perfringens

---

* Vm.cfsan.fda.gov/~mow/chapll.

Clostridium perfringens

هو ميكروب لاهوائى موجب مكون للجراثيم منتشر فى الطبيعة وأحيانا يوجد بأمعاء الحيوانات البرية . وتوجد جراثيم المرض فى التربة والرواسب والمناطق المعرضة للتلوث بالبقايا الحيوانية والآدمية .

وهذا الميكروب من ميكروبات التسمم الغذائى ويتم التسمم بواسطة السلالات Type C ويعرف المرض بإسم enteritis necroticans أو مرض كرش الخنزير .

وطبيعة المرض هو آلام شديدة فى البطن واسهال يبدأ بعد 8-22 ساعة بعد استهلاك الغذاء المحتوى على الميكروب بكميات كبيرة وينتهى المرض بعد 24 ساعةو ولكن فى بعض الاشخاص ممكن ان يستمر لمدة 1-2 أسبوع وبعض حالات الوفاة القليلة قد سجلت عن هذا المرض .

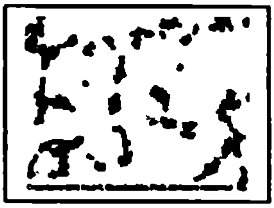
الجرعة المؤثرة :

تظهر الأعراض ببلع عدد كبير من البكتريا قد تصل إلى 10 من الخلايا الخضرية . ولكن إنتاج التوكسين فى القناة الهضمية أو فى أنابيب الأختبار يرتبط مع تكوين الجراثيم وبالتالى فإن المرض ناتج عن تلوث الغذاء .

ويشخص المرض بظهور أعراض التسمم ويؤكد بتقدير التوكسين فى براز المريض أما التأكد البكتريولوجى فيتم بوجود عدد كبير من الميكروب المسبب للتسمم فى الأغذية المشتبه فيها وفى براز المرضى .

فى كثير من الأحيان يكون السبب الرئيسى للتسمم هو تحضير الغذاء وعدم طبخه جيدا وبالذات اللحم والصلصة .

6 – Staphylococcal Enterotoxin B(SEB) as Bioterrorist Agent.



التوكسينات هى عبارة عن سموم تفرز بواسطة الكائنات الحية الدقيقة بصنف *stophylylococcus* *entro toxin B(SEB) exotoxin* كتوكسين خارجى ولأنه يفرز بواسطة ميكروب *staphylococcus aureus* وأجناس ال *staphylococcus* لها القدرة على إنتاج التوكسينات فى اللحوم الغير مبردة وفى الألبان وفى منتجات المخابز.

(SEB) عادة ما يفرز ويؤثر على الأمعاء وبالتالى قد صنف على أنه *enterotoxin* وليست كل التوكسينات مميتة ولكن لها تأثير مميت معنويا.

SEB هو التوكسين المسبب للتسمم الغذائى وقد وجد أنه يسبب التسمم الغذائى القياسى . وقد وجد أنه يسبب nonmensyrual toxic shock syndrome. Tss

SEB درس كمادة فعالة ممكن أن تستعمل فى الحرب البيلوجية وذلك لأنها سهلة أن تعبأ وتنتشر على صورة ايروسولات وثابته جدا وممكن ان تسبب دمار فى اجهزة الجسم المختلفة وأحيانا دمار كلى للأجهزة والأعضاء وصدمة وموت وبالذات بعد استنشاقها بجرعات عالية.

SEB عادة ما تصنف كمادة تحدث عجز كلى لأنه فى كثير من حالات انتشار الإيروسول لا تحدث الموت بالضرورة ولكنها تحدث أمراض وتسبب العجز الكلى و ممكن أن تستمر لمدة أسبوعين. وهذا إذا حدث فى حرب يحدث تخريبا كبيرا .

المصدر :

SEB واحد من سبعة توكسينات *enterotoxin* تنتج بواسطة سلالات معينة من البكتريا الموجبة للكوأجيوكلاز مثل S.auseus وال Staphylococci وهى عبارة عن بكتريا موجبة لجرام كروية فى عناقيد S.auseus يستوطن القنوات التنفسية والإبط .

التركيب :

يتكون SEB من 239 من بقايا لأحماض أمينية وله وزن جزيئ وهو واحد من ستة توكسينات مميزة بمنتجات بروتينية وعلمت بالحروف الابجدية .

الخـــواص :

هو مركب ثابت ويذوب فى الماء ويقاوم تذبذب الحرارة ويقاوم الغليـان لعـدة دقائق فى الحالة المخصبة ممكن أن يخزن لمدة اكثر من عام . الجرعـة المـؤثرة لفعل الأيروسول أو تسمى الجرعة المؤثرة 50 هى الجرعة القادرة على عمل عجز فى حوالى 50% من البشر الذين يتعرضون للإيروسول المحتوى على التوكسين .

وهذه الجرعة المؤثرة هى 0.0004 mcg/kg ميكروجرام/كجم أمـا الجرعـة المميتة أو LD50 فهى 0.02 mcg/kg ميكروجرام /كجم .

ميكانيكيـة السميـة :

عديد من أثار SEB (الناتجة عـن الايروسـول) تـصبح معتدلـة بتـشجيع اللمفوسيتات وذلك بواسطة الجهاز المناعى للعائل . التوكسين لوحظ أنـه مباشـر لبروتينات المستوى الثانى من الأنسجة المتوافقة الموجودة بخلايا الدم الحمراء .

اعراض الارتباك المعوى GI محتوية قلة الشهية للطعام دوخه وقئ واسـهال ويفيد انها تنتج عن الهستامين والليكوترنيات من الخلايا البدنية

الفسيـولوجيـا المـرضيـة :

بعد انتاج وافراز التوكسين فى الأغذيـة المخزنـة بطريقـة غيـر صـحيحة والمتداولة بطريقه خاطئة فبلع التوكسين يسبب تسمم غذائى .

وفترة الحضانة من 1-8 ساعات ونادرا 18 ساعة والأعراض الكلاسيكية هى هجوم مفاجئ وغثيان شديد وقئ وآلام فى المعدة واسهال ويحدث عجز للمريض . معظم الحالات تعود لحالتها الطبيعية خلال 8-24 ساعة .

الهجوم بعد الإستنشاق يختلف من 1-6 ساعات فيحدث صداع مفاجئ ، حمى ، آلام عضلية ، كحة ، رعشه ، ضيق فى التنفس وآلام شديدة خلف العـين . عنـد جرعات صغيرة من الاستنشاق والحمى ممكن يبقى من 2-5 أيام والكحة تزيد عن 4 أسابيع وممكن تؤدى الى صدمة شديدة ثم تؤدى الى الوفاة .

الحدوث الفعلى للعدوى غير معروف كثير من الحالات تعتبـر ضـعيفه جـدا ولايحتاج المرضى لعلاج . إضافة أن التشخيص فى حالات الطـوارئ يكـون تجريبيا وعـدد مـن الأمـراض الأخـرى يـشبه SEB in diced gastroenteritis .

تـــاريخيـــا :

فى كثير من الحالات فإن الانتيروتوكسين المسبب للارتباك المعوى فإن تاريخه هو الذى يحدد تشخيصه .

فعادة ما تبدأ الأعراض بعد عدة ساعات من تناول أغذية ملوثة تبـدأ بدوخــة شديدة وقئ وآلام شديدة فى الامعاء تتبع باسهال ضاغط وشديد ومائى وغير مدمم .

ويلاحظ أن كل العائلة أو المجموعة التى تناولت غذاء واحـد تـصاب بـنفس المرض .

فى حالة الاستنشاق أو فى حالة الرذاذ المنضغط المحتوى علـى SEB فإنــه يكون هناك ضغط على الأطباء لأن الأعداد تكون كثيرة وبالذات إذا كـان هنــاك هدف إرهابى فإن الأعداد تكون كثيرة فى مدة 1-6 ساعات بعد الرش فـى مكــان معين ونتيجة لصعوبة الحصول على التوكسين بكميات كبيرة إلا إذا نثر فى مكــان محدود مثل المكاتب والجامعات والجمنيزيوم والساحات الرياضية .

يفرز التوكسين بواسطة staphylococcas aureus ويخلق كبـروتين أولــى مكون من 266 حمض أمينى وهذا البروتين الأولى ينشط خلال الإفـراز بانـشقاق النيتروجين الطرفى للبروتين و الانتيروكسين B النشط يكون مفرد مكون من 239 حمض أمينى فى شكل سلسلة ووزنه الجزيئ 28000 دالتون ونقطة تعادله الكهربى 8.6 ويحدث هذا البروتين قئ واسهال فى الحيوانات ويـسبب حمـى 50% مــن الجرعة المعدية فى الحيوانات تكون 11 ميكروجرام لكل كيلوجرام فى حالة البلــع وتكون 0.1-0.5 ميكروجرام لكل كيلوجرام فى حالة الحقن .

والإنسان لكثر حساسية والانتيروكسين B مستوجين قـوى بمـا فيهـا تخليــق DNA والانتيروفيرون فى الليميوفوستيس وقد قسم هذا البروتين كأنتجين سوبر .

وقد استخدم هذا الانتيروكسين B مع التوكسيد الخاص به لكى نُطَعــم القــرود عن طريق الاستنشاق .

الباب الثالث

ميكروبات المجموعة الفرعية من المجموعة الثانية والأمراض الناجمة عنها

1. ميكروب *Salmonella* ويسبب مرض التيفويد.
2. ميكروب *Shigella* المسبب لمرض *Shigellosis*.
3. *E.coli* 0157:H7 المسبب لمرض الإلتهاب والنزيف الدموى.
4. *Vibrio cholera* المسبب لمرض الكوليرا.
5. *Cryptosporidium parvum* وتسبب مرض *Cryptosporidiosis*.

Salmonella -1

فى عام 1885 قام عالم امريكى من الرواد اسمه دانييل سالمول باكتشاف أول سلالة من السلامونيلا من أمعاء خنزير هذه السلالة سميت Salmonella choleraesuis ومازال الوصف يطلق على الجنس والنوع المرضى للإنسان فالسلامونيلا هى نوع من البكتريا التى تسبب حمى التيفويد وأيضا كثير من العدوى ذات الأصل المعوى .

ورغم ان حمى التيفويد اصبحت نادرة فى الولايات المتحدة الأمريكية وتسببها سلالة معينة من السلامونيلا تسمى Salmonella typhi ولكن Salmonellosis كمرض تسببه سلالات آخرى من السالمونيلا وحاليا هناك عدد من السلالات (التى تعرف تكنيكيا بأنها serotypes أو serovars) من هذه البكتريا تقدر بأكثر من 2300 سلالة .

فترة الحضانة تتراوح بين 6 ساعات إلى 10 أيام ولكنها عادة ما تكون من 6-48 ساعة وعادة ما تسبب السلامونيلا آلام معدية شديدة واسهال وحمى وتقلصات معوية .

وعادة ما يكون الهجوم مفاجئ ويكون هناك دوخه وقئ مبدئيا والاسهال يحوى على مخاط وعادة يكون مدمما . الأطفال الرضع والكبار والأشخاص الذين لديهم مناعة ناقصة والذين لديهم انيميا من نوع الخلايا المنجلية أكثر حساسية للمرض ويعانون من أعراض قاسية ويتزايد الميكروب فى الدم ومحتمل أن يتشبث فى اماكن آخرى بالجسم غير الأمعاء وهذه الأماكن ممكن أن تكون الاورطى أو العظام .

السلامونيلا هو من أشهر البكتريا المعوية التى تصيب الإنسان فى العالم وبالذات فى بعض الولايات المتحدة الأمريكية ويعتبر الثانى فى الترتيب من حيث أنه ينتقل عن طريق الغذاء ويلى ميكروب الكامبيلوباكتر .

والحوادث المسجلة عن ال Salmonellosis حوالى 17 حاله فى 100000 شخص وأكثر من 40000 حاله حقيقية تسجل كل عام فى الولايات المتحدة منها 3% منتشرة بشدة على مستوى الدولة وكثير من الحالات لم تشخص .

الحالات الحقيقية أكثر من تلك المسجلة بكثير وتزيد فى أشهر السنة الحارة .

وحالات الوفيات تتراوح بين 1000 إلى 5003 كـــل عـــام بالولايـــات المتحـــدة الأمريكية .*

وهذا المرض يكون مميت فى أحيان نادرة أقل من 1% وخطر الموت يحـــدق بالصغار جدا أو الكبار جدا أو من ليس لديهم مناعة .

الاشخاص الذين يصابون بالاسهال عادة مايشفون تماما بالرغم من أن عـــاداتهم المعوية تأخذ وقتا طويلا إلى أن تعتبر عادية تماما وعدد قليل من الأشخاص الـــذين يصابون بالميكروب عادة ما يصابوا بآلام فى المفاصل وحساسية فى العين وعـــدم راحة أثناء التبول وهذه تسمى أعراض ريتر Reiter's syndrome أو بـــالنقرس الانتكاسى reactive arthritis ويبدأ بعد أسابيع قليلة بعد آلام الـــبطن وممكـــن ان تستمر لأشهر أو لسنوات وممكن أن تصل لنقرس مزمن ويكون صعب العلاج .

العلاج بالمضادات الحيوية لايبين الفرق بين الأشخاص الذين تظهـــر علامـــات Reiter's syndromeوهجوم السلامونيلا على تيار الدم يرتبط مع العدوى التابعة لفاعلية كل عضو فمرض التصلب فى الأورطى أو المرضى الذين لديهم خلايـــا دم منجليه فعندهم ميل لأن يصابوا فى العظام وبالذات النخاع العظمـــى أو المفاصـــل (نقرس) وممكن أن يتشبث الميكروب فى المثانه لشهور أو لسنوات فـــى حـــالات نادره .

كيفيـــة الكشـــف عن السالمـــونيـــلا :

تشخيص السالمونيلا يؤكد بمزارع من البراز والدم بمعنى انه تؤخذ عينات من الدم أو البراز وتوضع فى بيئة nutrient broth أو بيئية nutrient agar ويحقـــن لمدة 2-3يوم بعد هذا الوقت فيمكن للعين الخبيرة من تمييز الـــسالمونيلا بـــصفاتها ومزارع الدم لا تلعب دورا كبيرا عادة . لأن عدوى الدم لاتحدث فى كل الأحـــوال ولكن فى البراز فإن المعمل ممكن أن يميزها بين كثير من الميكروبات الموجودة .

---

* 1- CDC.Preliminary food net data on the incidence of food-borne illneses- selected sites, united states 1999,MMWR,2000;49;210-205.

2- CDC Summary of notifable Diseases unitedstates,1999, MMWR, 2001, 48:1-104

3- Mead PS.Slutskerl, Dietz V., et al food relatd illiness and death in the United States Emerg infect Dis 199;5;007-75 .

4- Centerfor Disease control Sprebentim http./www.cdc.gov/dioease.htm

إضافة الى أن كثير من الأشخاص يعملون المزارع بعد أخذ المـــضادات الحيويـــة وذلك يسبب صعوبه لنموها فى المعمل .

وبالتالى فإن تشخيص السالمونيلا عادة ما يكون صعبا وبعض الحـــالات التـــى تتسم بأنها خفيفة تعطى اختبارات سالبة.

الميكروب المرضي	التاريخ	المصــــــدر	عددالحالات	الميكروب المرضي	التاريخ	المصـــدر	عددالحالات
Salmonella	2002	طماطم روما	141	Salmonella	1997	لبن خام جبن	54
Salmonella	2002	الجلاتوه	700	Salmonella	1997	كنتالوب	24
Salmonella	2002	مطاعم	95	Salmonella	1997	حبوبغيرمـ بشورة	31
Salmonella	2002	كنتالوب	27	Salmonella	1997	لبن خام جبن	79
Salmonella	2002	مطاعم	22	Salmonella	1996	شطه روابو	44
Salmonella	2001	المخابز	1000	Salmonella	1996	لحم محمر	52
Salmonella	2001	كنتالوب	20	Salmonella	1996	دجاج	66
Salmonella	2000	ساندوتشات	225	Salmonella	1995	عصير برتقال	62
Salmonella	2000	مطاعم	200	Salmonella	1995	فراخ الفا الفا	241
Salmonella	1999	عصير برتقال	200	Salmonella	1995	فراخ الفا الفا	133
Salmonella	1999	أرز محمر	33	Salmonella	1994	لحم مفروم	158
Salmonella	1999	بيض توست فرنسي	177	Salmonella	1994	آيس كريم	224000
Salmonella	1999	فطائر	39	Salmonella	1993	بيض هولا ندريز	6
Salmonella	99/98	مارينجو فاكهة ملمى	14	Salmonella	1993	بريز	23
Salmonella	1998	توست الشوفان	209	Salmonella	1993	مايونيز	22
Salmonella	1998	شطه روابنو	58	Salmonella	1990	بودنج	690
Salmonella	1998	الكحك المكسيكي	500	Salmonella	1989	موزاريلا	164
Salmonella	1998	زيتى	71	Salmonella	1974	سلطة بطاطس	3400

الجدول يبين بعض حالات ال outbreak الناتجة عن السالمونيلا فى أمريكا ومصادرها بيانات مختارة لوبائيات السالمونيلا فى أمريكا*

1- الجرعة المعدية : 107 ميكروب

هذه الجرعة كافية لعدوى الإنسان فى حالة عدم أخذه مضاد للحموضة او أن تكون حموضة المعدة قليلة لأن هذه البكتريا حساسة لحمض المعدة وهذه الجرعة كبيرة إذا قورنت بالشيجلا والكامبيلوباكتر

2- العلاج : لايوجد

3- عوامل التأثير الضار :

انتيروتوكسين – شبيهات الكوليرا – زيادة مستوى AMP سيتوكسين نشط تخليق البروتين (وليس له صلة بال shiga toxin) .

4- بداية الأعراض :

تبدأ بعد يوم إلى يومين بعد أكل المنتجات الملوثة وهذه تؤدى لآلام فى البطن . صداع . دوخة . قئ ويستمر الإسهال لمدة أربعة أيام .

5- العائل :

القناة المعوية للدجاج والسلاحف .

6- العدوى :

عن طريق الأغذية والمياه الملوثة وبقية براز الدواجن . والدواجن التى لم تطهى جيدا والبيض الخام وسلطة البطاطس .

وينتشر فى تجمعات كبيرة وإذا لم يحفظ على درجة حرارة منخفضة يسبب التسمم الغذائى

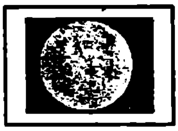
* 1-Van Beneden CA,Keene WE, Strang RA, et.al.,Multnational outbreak of salmonella entrica serotype Newport infection due to contaminated alfalda sprouts. JAMA 1999;281: 158-62 http

jomo.amaassn.org/issues/v281n2/rfull/ joc 80937.htm l> 8,2000

2- Mohan BE .Slutsker L.Hutwagner L.et al eonsequences in Gorgia of nation wide outbreak of salmonella infections. What yeu don't know might hurt you Am j public Health 1999;89:31-5

3- Glymn Mk,Boppc.Dewitt wk. Dabney . Mokton,M Angulo FJ. Emergence of multidrug-restistant salmonella enterica serotype typhimunium DT 104 infections in the united states.N Englt Med 1998;1333-8 .

جنس السالمونيلا يحوى خمس أنواع وهى :



1- *S.typhi*
2- *S.enteritidis*
3- *S.typhimurium*
4- *S.choleraesuis*
5- *S.arizonae*

وسائل الوقاية من السالمونيلا :

لكى نقلل من حالات السالمونيلا فإن المستهلكين والمنتجين لابد من تثقيفهم للتداول الآمن ضرورة طبخ البيض وكل الأغذية سريعة الفساد .

ولابد من التعاون مع كل الجهات إذا حدثت مشكلة تتخذ صفة وبائية وبالذات تلك الناجمة عن الأغذية ولابد من تلافى تلوث الغذاء . وتلافى تناول أى أغذية غير مطبوخة مثل البيض والدواجن واللحوم ولابد من حفظها بعيدا . ولابد من غسل الأوعية التى تستعمل لغسل وتقطيع الأغذية الغير مطبوخة وكذلك السكاكين والمناضد التى يتم عليها التقطيع الأيدى لابد من غسلها قبل تداول الغذاء وبعده وبين إعداد كل غذاء وآخر .

لابد من طبخ الدواجن واللحم المفروم والبيض جيدا قبل الأكل . ولكى نتأكد أن البيض لايحتوى على السالمونيلا فيجب أن تطبخ على الأقل إلى أن يتجمد الصفار والدجاج يجب أن تصل على الأقل إلى°70 درجة مئوية .

ولانأكل أو نشرب أغذية محتوية على بيض خام الأمثلة على ذلك **eggnog** وصلصة الهولانديز والتوست الفرنسى .

لا نشرب لبن خام أبداً . إذا قدم لك طعام فى أى مطعم أو فى أى مكان من اللحوم أو الدواجن ووجدته غير مطهى جيدا لابد من إرجاعه للطاهى ولايحدث لك حرج فى ذلك .

غسل اليدين وأسطح مناضد المطبخ والأوعية بالصابون والماء بعد إتصالها بالأغذية الحيوانية مباشرة .

لابد من مراعاة أقصى درجات الدقة مع الأغذية المقدمة للأطفال وكبار الـــسن وهؤلاء الذين عندهم شك فى قدراتهم المناعية .

لابد من غسل الأيـــدى بعـــد التعامـــل مـــع بـــراز الزواحـــف والبرمائيـــات والطيور أو الحيوانات الأليفة .

الأطفال والأشخاص الذين ليس لديهم مناعة لايتعاملون مطلقا مـــع الحيـــوات الأليفة .

Shigella -2

هى جنس من البكتريا يسبب إسهال مفاجئ شـديد وإرتباك هضمى فى الإنسان وينتـشر عـن طريـق الطعام وينتقل من شخص لآخر

عالم يابانى يسمى كيوشو شيجا هو الذى أكتـشف هذه البكتريا منذ مائة عام ومرض ال Shigellosis هو اسم المرض الذى تـسببه الشيجيلا .

حوالى 25000 معمل أكدت هذا المرض وسجلته . كل عـام فـى الولايـات المتحدة الأمريكية كثير من الحالات لم تشخص أو لم تسجل ،احسن التقارير أكـدت أن هناك 450000 حالة من هذا المرض تحدث سنويا بالولايات المتحدة الأمريكية لايوجد مجموعة من الأفراد عندها مناعة ضد هذالمرض ولكن يوجد هناك بعـض الأشخاص حساسون لهذا المرض بين الرجال .◊

أن الشيجيلوزس عادة ما يكون محدود ذاتيا فإن المضادات الحيوية لها قـدرة على إقلال مدة المرض وفى كثير من الحالات الشديدة . وممكن أن تكـون منقـذا للحياة . حينما يؤخذ العلاج بالفم فإن الفلوروكونيولون هو المضاد الحيوى المقترح وذلك لغير الحوامل .

وهناك إختيار أمثل هو السيبروفلوكساسين 500مجم مرتين يوميا لمـدة ثـلاث أيام .

المواد البديلة المضادة للميكروبات مثل ترايميثـوبرين ، سلفاميرولوكـسازول والازيثروميسين و السفتيرياكون .

كيفية الكشف عن الشيجيلا :

يظـهر الميكـروب فى براز المرضـى . ويجب أن يجـرى المخـتبر عزل

◊ Mead ps . Slutskerl . Dietzv. et al. Food-related illness and death in the united states Emerg unfelt Dis 1999,5:607-25 .

Baer JT . vugia DI,Reingold AL.et al. HIV infection as a risk Foctor for shigellosis Emerg unf, ect Dis,1999;5:825-23

Gilbert DN Moellering RC,Sanda MA.The Sanford guide To anti microbial. Therepyzool Ant microbial therapy. Inc. Hyde park VT 2001.

للميكروب ودراسة أنواع المضادات الحيوية المؤثرة عليه والتى يمكن أن تستخدم فى العلاج . وهو ميكروب ليس موجودا فى القولون عادة ولكن فى كثير من الأحيان تكون إختبارات المزارع البكتيرية مضللة وتكون سالبة . لأن ميكروب الشيجيلا صعب للعزل من عينات البراز لأن معظم صفاته شبيهة بميكروب الكوليفورم .

ولكن هناك إختبارات حديثة تعتمد على وجود RNA الخاص بالميكروب .

من أيـن تأتـى الشيجيـلا ؟

مصدر الشيجيلا هو براز الأشخاص المصابون سابقا وهذه البكتريا تنتقل من شخص لآخر ومن خلال الأغذية المصابة أو المياه .

وحالة جديدة من الدوسنتاريا تحدث بعد إبتلاع الميكروب سواء مع الغذاء أو المياه وميكروب الشيجيلا ممكن يسبب المرض ولو بأعداد قليلة منه وممكن أن تكون أقل من 200 ميكروب .

ويلاحظ ان الشيجولوزس من أكثر الامراض انتقالا من شخص لشخص وذلك أثناء العناية بطفل مريض أو أثناء الإتصال الجنسى .

حوالى 20% من الحالات تنتقل عن طريق الغذاء والماء وعامة فإن الغذاء يعدى من الإنسان المصاب ولايمكن أن نتناسى مشكلة تلوث المياه التى تحدث فى كثير من البلاد النامية .*

صفـات الميكـروب: ينتمى جنس الـShigella الى عائلة ال Entenobacteriaceae هناك أربعة مجموعات وممكن أن تسبب الدوسنتاريا الباسيلية):

1-Sub group A shig oysenteriae	12 سيروتيب
2- Sub group C shig flexneri	8 سيروتيب
3- Sub group C shig boydii	18 سيروتيب
4- Sub group C shig sonii	واحد سيروتيب(ولكنه ممكن أن ينقسم الى 17 نوعاً)

---

* 1- Dupont HL. Levine MM. Hornick RB et al. Inoculum size in shigellosis and implications for expected mode of transmission J infect Dis 1999;159:1126 .

2- Mead PS. Slutsker L.Dietz V et al.Food related illness and death in the United States Emerg infect Dis 1999,5;607-25 .

3- Brazilay JI Weinberg WG Eley JVV.The water we drink Rutgers University Press New Brunswick NJ 1999.

كل أجناس الشيجيلا متشابهة فى الـشكل المورفولـوجى وصـفات المـزارع البكتيرية . ولكن تختلف فيما يخص التفاعلات البيوكيماوية والتركيب الانتيجينى .

المورفولوجى وخواص الصبغ :

الشيجيلا غير متحركة لا تكون كبسولات غيـر متجرثمـة سـالب لجـرام . عصوية .

صفـات المـزرعـة :

هوائية أو لا هوائية لختيارا ممكن أن تنمو على بيئة عاديـة أو علـى بيئـات متخصصة مثل بيئة ماكونكى آجار أو DCA أو بيئة SS لا تخمر اللاكتوز ماعدا شيجيلا سونى فإنها تخمر اللاكتوز ببطء (3-8 أيام) .

التفاعـلات البيوكيماويـة :

كلها تخمر الجلوكوز مع انتاج حمض وباستخدام تخمـر المـانيتول يـستخدم لتصنيف الشيجيلا الى

1- غير مخمره للمانيتول وهذه شيجيلا دوسنتاريا .

2- المخمرة للمانيتول وتقسم الى :

أ - غير مخمرة للاكتوز ومنه فليسكنيرى والبويدلى .

ب - تتأخر فى تخمير اللاكتوز (3-8 أيام تحضين) منها الشيجيلا بولى .

التفـاعـلات الأنتيجينيـة

وحيث أنها لاتكون اسواط فليس بها+1انتيجين ولكى تفرق الـى سـيروجروب وسيروتيب فيعتمد ذلك على الأنتيجين O وهو بولى سكاريد دهنى ناعم كثير مـن الشيجيلات قادرة على انتاج انتيجين K وهو يتحمل الحرارة . وهو يتـدلخل مـع اختبار الالتصاق O ولكنها لم يستعملا كسيروتيب .

توكسينـات الشيجيـلا :

كلها تتحمل الحـرارة وتثبـيط ال GOS ribosomal subunit فـى خلايـا ريبوزومات الثدييات وهذه تنشط تخليق البروتينات . وهذا التوكسين مـسئول عـن hemolytic uraemic syndrome المرتبط مع الدوسنتاريا الباسيلية التى تـسببها الشيجيلا دوسنتاريا .

الشيجيلا هى المسببة للدوسنتاريا الباسيلية أو الشيجيلوزيس والعدوى تنحصر فى ميكوزا القولون ويحدد المرض بآلام حادة فى البطن . حمى وآلام شديدة عند التبرز حتى ولوبكميات صغيرة جدا ويحتوى على الدم والمخاط والقيح وهى تنتقل من خلال الطريق البرازى من شخص لشخص أو من خلال الطعام الملوث أو الماء . وهى ميكروب مرضى آدمى ولايوجد لها ناقل حيوانى ومدة حضانتها من 1-3 أيام .

ممكن أن تعزل الميكروبات على بيئة ماكونكى آجار أو على أطباق SS . نمو المستعمرات الغير مخمرة للاكتوز ممكن أن يميز بواسطة أغشية مصبوغة بجرام ثم بالتفاعلات البيوكيماوية أو بأختبار الالتصاق بإستعمال O antisera . ممكن أن تعزل على السالينيت ثم على SS وDCA .

العلاج

مضادات حيوية فى صورة إمبيسلين أو أموكسيسلين أو ترايميثوبريم – سلفاميثو أو كسازول قبل الستريم .

أعراض الشيجيلا :

الاسهال – الحمى – آلام البطن . الاسهال مدمم من 25-50% من وقت المرض وعادة مايحوى مخاط وهناك ألم فى المستقيم ويسمى طبيا tenesmus المرض يستمر من 12 ساعة الى 6 أيام عادة من 1-2 يوم بعد التعرض للعدوى .

وسائل منع العدوى بالشيجيلا∇ :

1- لكى نوقف انتقال الشيجيلا من شخص لآخر لابد من غسل الأيدى بالماء والصابون ويجب أن تعطى هذه النصيحة للمرضى . ولابد من ملاحظة هذا على الأطفال بالذات والأطفال والمصابون بالميكروب أو أى نوع من

∇ Doyte MP,Ruoff.Weinberg WG.Reducing transmission of in fectious agents in the home Dairy,Food and Environmental Sanitation 2000,20:330-337 .

Krilov LR, Baron SR Mandel FS,et al,impact of an infection control program in a specialized pre school Am J imfect control 1996;24:167-73 .

Weinberg WG.No Germs Allowed how to avoid infectios diseases at home and on the road Rutgers university press,New Brunswick,NI 1996.

الإسهال لابد من ابعادهم عن الأطفال الآخرين .

2- عند تغير ملابس الرضع أو الطفل المصاب بالإسهال لابد من غسل الأيدى وفصل الغيارات فى عبوات مقفله وتطهير المكان بمطهر .

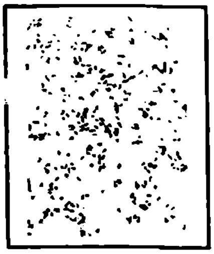
3- كل أحواض السباحة لابد أن يكون بها كلور 5 جزء فى المليون والأطفال المصابون بالإسهال لابد أن يبعدوا عن حمامات السباحة تماما .

4- لابد من مراعاة الاحتياطات التامة عند تحضير الغذاء لان درجة حرارة الطبخ قادرة على القضاء على الميكروب ومن يصاب بأى اسهال لابد أن يبعد عن تحضير الغذاء.

5- لابد من شرب ماء معامل بالكلور كماء الصنبور أو بالأوزون كالمعبأ فى زجاجات ولابد من استهلاك اللبن المبستر فقط .

3- scherichia coli 0157:H7

لقد سميت هذه البكتريا بهذا الاسم تبعا لاسم مكتشفها العالم النمساوى الدكتور تيودور فون ايشرش (1857-1911) وهو أول من عزل بكتريا عائلة ال Enterobacteriaceae وتسمى Escherichia وهى بكتريا عادة ما توجد فى القناة الهضمية للإنسان والحيوانات الأخرى ونظرا لصعوبة اسمها فتكتب E.coli وهذه البكتريا لها أهمية فى كسر السليولوز وأمتصاص فيتامين (K) وهو الفيتامين اللازم لتجلط الدم .



E.coli 0157:H7 هى طفرة من هذه البكتريا توجد فى القناة الهضمية للماشية وتبعا لتقارير هيئة الزراعة الأمريكية فإن عضلات الماشية التى تؤكل كلحوم تكون مقسمة .

ولكن بعد أن تلتحم هذه اللحوم مع محتويات الأمعاء من روث حينما تكون مصابة بالبكتريا المختلفة فإنها تتلوث فى هذه الحالة .

ولكن من أين تأتى ال E.coli ؟ وحقيقة الأمر أن هذا موضوع غامض فيعتقد أن الماشية التى تعرض للأجهاد ممكن أن يكون بها E.coli وعادة ما تكون اجسامها ملوثة ببقاياها وذلك حين دفعها للمجزر . وفى المجزر فإن الماشية تقزع عندما تعلق بالخطاف أو تدفع على الحزام الناقل وذلك يعمل على تلويث الذبائح وطبيعيا كمية التلوث قليلة جدا ولكنها قادرة على تلويث اللحوم وأحيانا ما تقع الذبيحة على أرضية المذبح ويمكن أن تضع المسئولية على كتف المسئولين عن التفتيش .

وفى عام 1996 أقترح أن تتبع طرق تعتمد على أساس علمى تسمى HACCP وذلك كقاعدة للاختبارات الميكروبية ومعنى HACCP هو Hazard Analysis and critical control points . وهذه تعتمد على معرفة أين حدث التلوث وطرق علمية تتبع فى ذلك . وتعتمد على نظام رياضى وتدريب للأفراد والقائمين على ذلك وأكثر اللحوم تعرضا لهذا التلوث هو الهمبورجر لأن الهامبورجر يصنع من خليط من اللحوم وأيضا لأن اللحوم المستعملة لاتكون من اللحوم الجيدة ولأن خليط اللحوم فى المصانع يكون كبير جدا فأقل كمية من التلوث ممكن أن تعدى باقى الكمية .

ثم توزع هذه الكميات على أماكن البيع والمطاعم وقد تأكد من ذلك أن الهامبورجر الذى تسبب فى وفاة طفل عمره ست سنوات فى كارلسباد وهو الطفل لوران رودلف سنة 1992 هى نفس اللحم التى قتلت أناس فى واشنطن وفى فيجاس فى يناير وفبراير سنة 1993 إلى أواخر السبعينات لم تكن هناك ادنى فكرة أن المرض يأتى من التسمم بال E.coli أو ما يسمى بمرض الهمبورجر ولكن فى سنة 1977 كان هناك انتشار وبائى ووصلت الأبحاث الى محلات ماكدونالد للهمبورجر فى البرتابكتسرا ووجد أن الأعراض كانت شديدة شملت الام شديدة فى البطن تبعت بإسهال مدمم وبعض النـاس ظهـرت عليهم أعـراض Hemolytic uremic HUS syndrome وتبدأ بغزو كلية الضحية ثم تهجم وتحاول غلق كل أعضاء الجسم وليس منها شفاء وعادة ما تكون قاتلة .

ولأول الأمر شك العلماء الكنديين فى السلطة التى تستعمل مع السندوتشات ولكن د/محمد كرمالى وجد ارتباطا بين لحم الهمبورجر وال E.coli والمرض والآن أصبح د/محمد كرمالى من أكثر العلماء إحتراما فى هذا التخصص فى العالم .

ومنذ عام 1993 فان هناك حوالى 100 حالة وبائية حدثت فى أمريكا ويعتقد العلماء بزيادة هذه الحوادث وقد وجد أن HUS تعتبر سببا رئيسيا فى الفشل الكلوى عند الأطفال .

وقد حدث أن مات شخص يدعى اريك مولر من جانب المحيط وهو فى سن 13 سنه .

وأيضا لورا داى 18 عاما من الباما التى قضت 42 يوما من الصراع فى المستشفى وقد دفعت عائلتها حوالى ربع مليون دولار فى علاجها وقد عادت لورا إلى جامعتها ولكن عائلتها قد دمرت أقتصاديا .

ولكن فى يوليو 1996 فقد قررت السلطات الأمريكية فى تطبيق نظام ال HACCP وأوصى الكونجرس تطبيق اجراءات جازمة لحماية الأغذية وقد قررت هيئة Family Food propeller لجراءات هى .

1- خفض البكتريا المرضية فى الغذاء

2- حماية الغذاء من المزرعة للمنضدة .

3- الزام المنتج تطبيق الشروط الصحية .

هذا الجنس يحتوى على ثلاث اجناس أهم هذه الاجناس هو E.coli .

هناك ستة مجموعات من ال E.coli تسبب الاسهال كـل واحـدة مـن هـذه المجموعات ترتبط مع سيروتيب مميز له دور فى عوامل المرض المتسببة عن هذه البكتريا وتبين دورها كميكروب مرضى .

1- (E.coli) Enterotxigenic (ENTEC) هى مسبب رئيسى للإسـهال المائى فى الاطفال الرضع سيئ التغذية أو المسافرين الـذين يتعرضـون لأماكن لايتبع فيها شروط صحية جيدة .

ENTEC ممكن أن يحدث عند أخذ ماء أو غذاء ملوث وهذه الميكروبات تقطن فى الامعاء الدقيقة وهى تفرز نوعين من الانيروتوكسينات الأول لايقاوم الحـرارة وهو LT والثانى ثابت ويسمى ST توكسين الأول له مناعة قوية أما ST فليس له مناعة .

لأن حجمه صغير (19 حمض أمينى) وكلاهما يقعان على البلازميدات وتـأثير LT مشابه لتوكسين الكوليرا ولكنه يختلف عنه فى التركيب .

فى سنة 1981 حدث وباء فى مدينة أور بأمريكا ولم يعرف السبب فـى ذلـك الوقت وقد قام هذا الوباء بإمراض 20000 شخص وقتل 500 شخص هذه البكتريا E.coli 0157:H7 حيرت العلماء من ستة عشر عاماً .

وفى عام 1993 توفى أربعة أطفال اثر تناولهم طعام من مطاعم Jack in the Box

وفى سنة 1996 وجدت هذه الميكروبات فى عصير التفاح والجبن .

وفى أغسطس 1998 فإن 17 شخص فى كلورادو قد اصـابهم المـرض بعـد وجبه همبورجر من مصنع هندسون فى نبراسكا وبالتالى فإن المصنع استرجع 25 مليون رطل من اللحم المفروم وأغلق المصنع أبوابه .

Vibrio cholerae 0l −4

هذا الميكروب مسئول عن الكوليرا الأسيوية لم توجد حالات وبائية فى أمريكا منذ 1911 ورغم ذلك وجد أن هناك حالات متفرقة من 1973 إلى 1991

وقد اقترح أنه من الممكن دخول هذا الميكروب ثانية لامريكا عن طريق البيئات البحرية والنهرية . الحالات بين 1973 و1991 تـرتبط مع إستهلاك المحارات الخام أو التى لم تطبخ جيدا أو التى اعيد تلوثها بعد الطـبخ الجيد وأكدت الدراسات البيئية أن سلالات من الميكروب وجدت فى الأجواء النهرية المعتدلة والسواحل البحرية التى تحيط بالولايات المتحدة ٬.

فى عام 1991 فقد وجدت الكوليرا فى أمريكا الجنوبية بدأت فـى بيـرو ثـم إنتشرت بسرعة فى أمريكا الجنوبية ووسط أمريكا والمكسيك 1.99882 حالة منها 10435 حالة وفاة قد سجلت فى هيمبسفير الغربية بين ينـاير 1991 إلـى يوليـو 1995 برغم من وجود سلالة امريكا الجنوبية من V. cholerae ol قد عزلت من مياه شاطئ الخليج ثم نقلت بواسطة السفن والمياه .

ولاتوجد حالة كوليرا قد عزيت الى السمك والمحار الذى جمع من مياه أمريكـا ولكن أكثر من 100 حالة من الكوليرا كان سببها السلالة التى عزلت مـن امريكـا الجنوبية لأنه ناتجة من المسافرين الذين عادوا من امريكا الجنوبية أو لها ارتبـاط بالقشريات المهربة من الجنوب .

فى خريف عام 1993 فإن هناك سلالة جديدة وليست ol ولم تـصنف سـابقا كانت السبب فى الوبائيات الخاصة وقد تورطت فى وباء الكوليرا فـى بـنجلاديش والهند . وهذا الميكروب سمى سـيروجروب 0139 (بنغـال) يـسبب أعـراض الكوليرا المطابقة والحادة .

المرض السابق الناتج عن V.cholerae 01 لاتعطى مناعة وأصبح المـرض مستوطنا فى أمريكا فإن الميكروب 0139 فإنه ظهر فى حالة واحدة وقد نتج عـن مسافر قادم من الهند ولم يسجل وجوده فى مياه أو قشريات أو محارات أمريكا

طبيعـة المـرض :

أعراض مرض الكوليرا الأسيوية ممكن ان يتراوح بين معتدل واسهال وبـاتى إلى حالة اسهال حاد . وبراز مشابه لمياه الأرز .

الاصابة بالمرض عامة تكون مفاجئة وفترة الحضانة تتراوح بين 6 ساعات إلى خمسة أيام وتحدث آلام بالبطن وقئ ودوخة وجفاف ثم صدمة وذلك بعد فقد كثير من سوائل الجسم فممكن أن تحدث الوفاة بعد تناول البكتريا فيحدث المرض ويلتصق الميكروب بالأمعاء الدقيقة ثم يلى ذلك الاسهال ثم حدوث المرض .

وعدد الميكروبات التى تسبب المرض حوالى مليون ميكروب وإذا أخذ المريض Antacid فإن هذا يقلل من الجرعة المسببة للمرض .

التشخيص :

تؤكد الكوليرا فقط بعزل الميكروب المسبب من البراز المصاب باسهال للأفراد المصابين.

الأغذية المرتبطة بالمرض :

عادة ما ينتشر مرض الكوليرا فى الأماكن المخالفة لإتباع الشروط الصحية السليمة . والتى يكون بها مصادر مياه ملوثة . وهى الأساس لإنتشار الكوليرا فى المجتمعات الفقيرة فى أمريكا الجنوبية والاعتماد على الشئون الصحية الجيدة فى الولايات المتحدة وهذا يساعد على اقتلاع الميكروب . حالات متفرقة تحدث عند جمع المحارات من المياه الغير ملوثة لأن الميكروب V.cholerae ol فهى باقية فى موقعها فى المياه .

التكرار النسبى للمرض :

أكثر من 200 حالة مؤكدة قد سجلت فى الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1973 مع 90% حدثت خلال الخمس سنوات الماضية

Cryptosporidium parvum-5

هذا الميكروب عبارة عن طفيل يتطفل بأمعاء الاسماك والزواحف والطيور والثديات ويبدو أن أفراد هذا الجنس ليس لها دور كبير فى التأثير علـى العائـل . وذلـك لأن الميكروب عزل من الحيوانات البرية والأليفة ومنـذ 6-7 سنوات فإن مئات من البشر قد أصيبوا بعدوى ميكروبية وبها حالات وبائيـة فـى المناطق الريفية بالولايات المتحدة .

هو طفيل صغير حوالى 3-5 ميكرومتر يعيش على السطح المـبطن للأمعـاء الدقيقة . منتجا بويضات لاجنسية تمر من بقايا العائل .

العدوى تحدث بالبويضات وكثيراً ما لوحظ أن عدوى الإنسان قد لوحظت انهـا من خلال تلوث مياه الشرب بالبويضات من المصارف الزراعية وبالتـالى فإنهـا تعتبر Zoonosis فى كثير من المرضى المصابون بال Cryptosporidiosis فإن العدوى تحدث إسهال لمدة قصيرة لأن هذه الأعراض ترتبط بتوعك المزاج ويمكن للأشخاص المصابين الايحتاجو تدخل طبى ويمكن للمرض أن يتوارى بحـد ذاتـه ولذلك فإنه من الصعب تحديد عدد المرضى وفى الأشخاص الـذين لـديهم جهـاز مناعى مثبط أو ناقص .

ممكن أن الطفيل يسبب اسهال مزمن وشديد فى الحالات الشديدة فإن الـشخص المصاب ممكن أن ينتج 15 لتر من البراز كل يوم وهذا ممكن أن يستمر لأسـابيع ولشهور .

ومثل هذه العدوى ورغم إنها غير مميته إلا انها تشجع المسببات لعدوى آخرى فى العائل ذو الجهاز المناعى المثبط أو الناقص .

Cryptosporidium parvum عبارة عن طفيل ينتمى إلى قبيلة *Apicomplexa* , *subclass* , *coccidia* وينتمـى إلـى ال*coccidia* ذات الأهمية الطبية مثل Toxoplasma gondii , Isospora belli , Piasmodium spp (حود حام 1996) .

وقد اكتشف هذا الميكروب فى القرن العشرين بواسـطة تيـزر 1907 ولكـن أهميته عرفت فى السبيعنيات بواسطة العاملين فى الحقل البيطرى فى سـنة 1976 وقـد صنـف على أنه المسـبب لمـرض Cryptosporidiosis الذى يصـيب

الآدميين(Nime.Burek page and yardly 1976)

والقدرة المرضية له لم تعرف تماما إلا فى عام 1982 وذلك كنتيجة للإصابة بمرض الإيدز الوبائى .

والميكروب يدخل ضمن البكتريا المرضية الداخلية المنتشرة عالميا ويدخل هذا المرض Cryptosporidiosis تحت بند عدوى الطوارىء لأن له تأثير مميت بخاصة على الأفراد الموجبين لمرض الإيدز

طريقة العدوى ينتقل هذا المرض عن طريق .

1- المياه الملوثة (مصدر معظم الوبائيات) .

2- من الحيوانات مثل الخراف والعجول وذلك بالتلوث ببرازهم .

3- من شخص لشخص وهذه منتشرة فى دور الحضانة .

4- من الأغذية الخام مثل اللحم الخام ، اللبن غير المبستر ، الفاكهة ، الخضر .

الروث الموجود بالحظائر والبقايا التى تلقى فى الأنهار ومحاصيل الخضر ممكن ان تكون مصدرا هاما للتلوث بهذا الميكروب .

وحويصلات هذا الميكروب ممكن أن تبقى حية فى الروث الطرى لمدة 18 شهرا إذا كانت درجة الحرارة والرطوبة ملائمتين وتتواجد عادة فى الأنهار والبحيرات وفى المجارى

ولكن التجفيف لمدة ساعتين أو أكثر يميت الحويصلات (روبر تسن وآخرون 1992) والتجميد البطئ يؤثر عليها ويبيدها أما إذا حدث تجميد سريع فإنها ممكن ان تقاوم لغاية سالب 22° درجة مئوية أما درجة الحرارة 65° درجة مئوية فإنها تثبط الحويصلات فى 5-10 دقائق وهى تقاوم المطهرات مثل الكلورين . (جدول رقم 1) .

جدول رقم (1) المطهرات العادية وتأثيرها على ميكروب cryptosporidium

المادة	التطبيق
أمونيا	5% لمدة عشرون دقيقة
كلورين دايوكسيد	.4 أجزاء في المليون لمدة 15 دقيقة
فوق أكسيد الهيدروجين	3% لمدة عشر دقائق
أوزون	1.1 أجزاء في المليون لمدة خمسة دقائق

الوبائيـــــات

أكبر وباء سجل كان فى ميلواكى سنة 1993 عنـــدما لـــوحظ أن أكثـــر مـــن 400000 شخص قد أصيبوا بالمرض من ماء ملوث . (جدول رقم 2) .

جدول رقم (2) الوبائيات الأكبر عدد المسجلة

السنـــة	المـــوقـــع	عدد الحالات المعرضة	عدد الحالات المصابة
1984	محطة براون . تكساس	5900	2006
1987	كاروتون . جورجيا	12.960	12960
1988	ايرشير . U K	24.000	27
1989	اكسوفورد شير U K	741092	516
1991	بنســلفــانيــا	551	551
1991	ايل أوف ثانت U K	177300	47
1992	جاكسون ، اوريجون	15000	15000
1993	ميلكواكي وسكنسن	403.000	403000

وسائـــل المنـــع والتحكـــم :

1- تنقية وترشيح المياه .

2-اختبارات روتينية وغير روتينية علىالمياه للكشف عن الـ*Cryptosporidium parvum*

3- غلـــى الميـــــاه .

4- إستعمال الماء المرشح فى المنازل .

5- نشر الوعى الصحى بين المواطنين .

العـــــــلاج

رغم انه لم يذكر أى مضاد حيوى للعـــلاج إلا أن إســـتعمال البارومـيـــسين 4 جرعات 1.2 -2 جم / يوم حسن من الأعراض .

جدول رقم (3) نتائج دراسات على المرضى المصابون بالاسهال فى الدول النامية والدول المتقدمة والناتج عن Cryptosporidiosis .

نوع الـــدول	النسبة المنويةلل immunocompotent		الاشخاص الموجبون لفيروس الايدز	
	المرضى	الكنترول	المرضى	الكنترول
الدول المتقدمة	2.1	.2	14	صفــــر
الدول الناميـــة	6.1	1.5	24	5

الأجناس التابعة لل Cryptosporidium ومصادرها :

الإنسان – الأبقار	*C.Parvum*
خنازير غينيا	*C.Wrairi*
الأبقار – الأحياء البحرية	*C.Muris*
الديوك الرومى	*C.Meleagridis*
الدجـــــاج	*C.Baileyi*
الثعابـــيـــن	*C.Serpentis*

يعتمد التشخيص على تصنيف البويضات وذلك بواسطة صبغات محددة مثل: acid fast stain المحددة وتظهر البويضات تظهرها على انها كائنات حيـــة دقيقة لونها بنفسجى براق الى أحمر تحتوى بعض النقـــاط الـــسوداء وعـــادة فـــى مركزها منطقة رائقة (Mod acid fast stain) فى منتصف الخمـــسينات ظهـــر تقهقر للأمراض المعدية فى الولايات المتحدة الامريكيـــة واليـــوم فـــإن الـــصحة

الميكروبية تهدد مرة أو أكثر وهذه الأمراض فى بعض الحالات تكون أمراضا قد انبعثت من جديد بعد خمودها وذلك مثل مرض السل وبعضها جديد مثل ال cryptosporidiosis وبعضها حديث جدا ناتج عن الإيبولا والهانتا فيروس أو الشكل الجديد للكوليرا .

وفيما يلى سنركز على cryptosporidiosis لما له من أهمية فى الوقت الحالى وكل مرض معدى للإنسان له أهمية تعتمد على عوامل عديدة متنوعة وتعتمد على المرض نفسه.

وذلك ممكن أن يعزى إلى امكان توطن الإنسان فى اماكن تواجد الميكروبات الهجوميةالى عوائلهاوذلك مثل Lyme disease(National science & Technology council 1995)

وممكن ان ينتج المرض عن سلالة جديدة لميكروب متواجد بالفعل مثل تلك الميكروبات المقاومة للعقاقير من الانفلوانزا والسل أو ناتج عن التغيرات المناخية أو البيئية وتعطى ارتفاعا لمعدلات العدوى الجديدة مثل السلالة 0139 من الكوليرا .

وهناك مكان ملائم للعدوى ممكن ان يوجد وذلك بواسطة الظروف البيئية أو الجينية أو نقص المناعة فى جزء من العائل ووبائية نقص المناعة المكتسبة هو مثال لذلك وذلك زاد عرضة للهجوم للعدوى وفى هذه الحالة فإن العامل الرئيسى المتدخل فى العدوى بالمرض هو زيادة حساسية العائل والعدوى التى كانت قبل ذلك غير مضرة أو حادة ومحدودة وأصبحت مهدد خطير على الحياة cryptosporidium هو عبارة عن بروتوزوا متطفلة تسبب مرض cryptosporidiosis الأدمى وفى بعض حيوانات معينة ومنها الحيوانات المنزلية فى الانسان فإنها تسبب آلاما شديدة فى البطن واسهال غزير وفقد فى الوزن وفقد فى الشهية ثم الامتناع تماما عن الطعام ولكن فى الاشخاص الاصحاء فإن المرض عادة ما يكون محدودا ويمكن ان يتلاشى خلال أسابيع قليلة فى المرضى ناقصى المناعة فإن العدوى تكون خطيرة وممكن أن تصبح مزمنة وأحيانا مميتة ولايوجد علاج محدد للمرض .

وهذه البروتوزوا تكمل دورة حياتها فى عائل مفرد والبويضات تكون عالية العدوى وهى تنتقل عن طريق المياه الملوثة وعن طريق انتقال برازالحيوانات الملوث أو عن طريق شخص إلى شخص أو عن طريق الغذاء الملوث .

مصانع معاملة المياه لا تضمن التخلص من الميكروب فى المياه لأن البويضات صغيرة جدا قطرها يتراوح من 4-5 ميكروميتر وتقاوم الكلورين والمطهرات الآخرى .

فى الوقت الحالى التحكم فى جودة المياه يعتمد على تحديد التلوث فى الماء الداخل بواسطة الحيوانات والروث وبقايا المجارى وبواسطة المعاملة الدقيقة للدماء وتثبيط الميكروب بالحرارة والتجمد والتجفيف وبالتالى فإن الاغذية المعاملة بالحرارة أو المجمدة أو المخففة تعتبر آمنة Blanchfield 1996 .

الخلفية التاريخية والأهمية cryptosporidia ممكن أن توجد فى القناة الهضمية وفى المثانة أو فى القنوات المرارية والبنكرياسية وممكن ان نعزلها من القناة التنفسية للمرضى المصابون بعدوى فى الامعاء (H & E stain) .

Cryptasporidium parvu هو عبارة عن بروتوزوا تنتمى الى قبيل Phylum Apicomplexa subclass coccidian وتنتمى الى coccidian ذات الاهمية الطبية مثل Toxoplasma gondii , Isospora belli , plasmodium spp

وقد اكتشف هذا الميكروب فى أوائل القرن العشرين بواسطة Tyzzer 1907 ولكن أهميته قد عرفت فى السبعينيات بواسطة العاملين فى الحقل البيطرى .

فى سنة 1976 قد صنف فى مدرسة جون هوبكنز للطب كمادة مسببة لمرض Gryptosporidium الآدمى .

والقدرة المرضية لهذا الطفيل لم تكتمل معرفتها حتى عام 1982 عندما انتشرت اشارات لتفشيه وذلك كنتيجة لتفشى مرض ال AIDS الوبائى ويعتقد ان هذا الميكروب هو باثوجين داخلى ومنتشر عالميا وقد قامت تنبؤات على ان معدلات العدوى تكون عالية فى البلدان النامية وبالذات بين الاطفال (بلاك 1997).

ولكن المعلومات الواردة من البلدان النامية خارج امريكا قائمة على افتراضات والتى تجعلها مختلفة عن الموقف الحقيقى .

مراقبة المرض

فيقترح ان تكون الخطوة الأولى وال cryptosporidium عبارة عن عدوى emerging in feclion كانت تعرف سابقا بقوتها واصبحت ذات اهمية وذلك لقدرتها فى احداث الوفاة فى الافراد المصابون بال HIV وحيث ان العلاج فى مرحلته المتطورة فان جهود التحكم توجه لوسائل وطرق المنع .

الباب الرابع

ميكروبات المجموعة الثالثة والأمراض الناجمة عنها

1. فيروسات *Nipah* وتسبب حمى نزيفية.
2. فيروسات *Hanta* وتسبب حمى نزيفية.
3. فيروسات *Tick borne heamorrhagic* وتسبب حمى نزيفية.
4. فيروسات تنقلها القراد وتسبب حمى الدماغ.
5. فيروسات تسبب الحمى الصفراء.
6. *Mycobacterium tuberculosis* وتسبب *Multi-drug resistant T.B*

NIPAH virus-1

هو فيروس مكتشف حديثاً . فقد اكتشف فى عـــام 1999 وهو يسبب أمراض فى الحيــوان والإنــسان وذلك عن طريق التلامس المباشر من الإنـــسان مـــع الحيوان المصاب وهو يـــشابه الفيـــروس المكتـــشف حديثاً .

أيضا عام 1994 المسمى بال Hendra virus وقد سمي هذا الفيـــروس نـــسبة إلى المدينة التى اكتشف فيها فى أستراليا .

أما ال NIPAH فقد سمى تبعا للمكان الذى أكتشف فيه أولا بماليزيا وكلا مـــن ال NIPAH والهندرا أفراد من عائلة ال Paramyxoviridae ورغم أ ن عدد من هذه المجموعة هو الذى سبب عددا قليل من الوبائيات إلا أنـــه أصـــبح ذا أهميـــة بالنسبة للصحة العامة وذلك لقدرته على إحداث المرض والتسبب فى وفـــاة البـــشر وأيضا له القدرة على عدوى عدد كبير من العوائل .

العائـــل الطبيـــعى

لقد وجد أن أجناس معينة من خفافيش الفاكهة تعتبـــر العائـــل الطبيعـــى لهـــذا الفيروس سواء كان ال NIPAH أو الهندرا وهما ينتشران فى أماكن شمالية شرقية وجنوبية غربية من أستراليا واندونيسيا وماليزيا والفلبين وجزر الباســـفيك وتظهـــر الخفافيش أنها حساسة للمرض ولكنها لا يعرف كيفية انتقال المرض مـــن الخفـــاش للحيوانات .

الإنتقـــــــــال

إنتقال الفيروس من حيوان لحيوان ومن الحيوان للإنسان ليس مؤكداً ولكن يظهر أنه يحتاج إلى تقارب شديد مع الأنسجة الملوثة أو سوائل الجـــسم مـــن الحيوانات المصابة .

الأجسـام المضـادة للفيـروس NIPAH

قد عزلت من الخنازير ومن الحيوانات الأليفة الأخرى ومن الحيوانات البريـة وقد بين أن الأجناس الأخرى غير الخنازير وطريقة انتقال الفيروس منها لم يعرف بالتفصيل بعد .

ولسوء الحظ فإن هذا الفيروس سهل الإنتقال للإنسان وذلك برغم أن الوبائيـات السابقة تؤكد أن انتقال NIPAH من الحيوان للإنسان اسهل من الهندرا ولكـن لـم يثبت انتقالها من الخفافيش للإنسان مباشرة والخنازير هى المصدر المسؤل عـن إصابة الإنسان كما عرف عن الحالات التى حدثت فـى ماليزيـا وبالـذات أثنـاء الأوبئة .

ولكن لانستبعد أثر الكلاب والقطط المصابة ولم تسجل حالات انتقال المـرض من إنسان لإنسان

العـلامـات الإكلينيكيـة

تتراوح فترة الحضانة من 4-18 يوم فى حالات كثيرة فـإن العـدوى تكـون معتدلة أو غير ظاهرة . فى الحالات التى يظهر عليها الأعـراض فـإن العـدوى وظواهرها تشبه الانفلونزا والأعـراض تـشبهها . مـع الحمـى المرتفعـة وآلام العضلات فممكن للمرض أن يظهر فيه التهابات فى المخ مع ترنح وعـدم تكيـف وشلل وغيبوبه 50% من الحالات تلاقى حتفها .

الـعـلاج

لا يوجد علاج دوائى معروف للعلاج وتعتمد العلاجات علـى عـلاج وقـائى مكثف وهناك دليل أن العلاج المبكر مع الادوية المضادة للفيروسات مثل ريبافيرين ممكن أن تقلل من مدة الحمى المرضية وشدة المرض بينما صلاحية هذه المعاملـة فى علاج المرض أو زيادة المقاومة والحيوية مازالت غير معروفة .

الحماية من خلال مسئولى العناية بالصحة :

مخاطرة إنتقال فيروسات NIPAH من الحيوانات المريضة للبشر يعتقد انهـا منخفضة.

والإنتقال من إنسان إلى إنسان لم تسجل بعد حتى فى الأوبئة الكبيرة ولذا فإن مخاطرة نقل وأثر الفيروس على العاملين فى حفظ الصحة يعتقد انها منخفضة .

ولذا فإن الإنتقال بدون احتياطات للعدوى من خلال البشرة تعتبر نظرية ممكنه .

وحيث أن الإفرازات التنفسية تحوى الفيروس ولذا فإنها حددت على أنها مسببة لمشاكل بيلوجية ممكن أن تصنف فى وضع سرى حيوى عالي جدا وفى معامل غاية فى السرية .

ولذا فيجب أن ينصح بعدم الاحتكاك المباشر مع سوائل جسم المصاب أو أنسجته المصابة وتجنبها تماما إذا حدث شك فى الإصابة بهذا الفيروس .

الأوبئة التى حدثت وسببها فيروس ال NIPAH و Hendra :

منذ سبتمبر 1998 حتى إبريل 1999 فإن وباء كبيرا تسبب فى التهاب بالمخ فى ماليزيا قد حدث ، وخلال الكشف عن هذا الوباء فإن فيروس ال NIPAH الذى لم يكن معروفا من قبل قد صنف كسبب لهذا المرض .

حوالى 265 إنسان قد أصيبوا به منهم 105 ماتوا 93% من الحالات كان سببها الخنازير

وهناك حالات وبائية مرتبطة قد لوحظت فى العاملين بالسلخانات فى سنغافورة خلال شهر مارس 1999 أدت إلى 11 حالة منها حالة وفاة وقد لوحظ أن هؤلاء العاملون قد قاموا بتداول الخنازير المستوردة من البلد التى حصل فيها الوباء (ماليزيا) .

هناك ثلاثة حالات وبائية نتجت عن فيروس ال Hendra فى استراليا فى سنوات 1994 ، 1995 ، 1999 فى سنة 1995 أصيب حصان بالعدوى مع الحالات البشرية المرتبطة فإن عادة الإلتصاق لدى الفيروس وإنتقالها إلى ثلاث مرضى استراليين لم تفهم كاملا فكل الثلاثة اشخاص ظهر انهم اصيبوا بالعدوى من الحصان الذى كان مريضا ثم نفق .

Hanta viruses -2

سميت هذه الفيروسات بهذا الإسم نسبة إلى نهر الهانتان فـــى كوريا وقد اكتشف الميكروب فيها فى كوريا وقد حدث أن سبب هذا الفيروس حمى نزيفية فى الجنود الأمريكان وهو مـــن نـــوع فيروسات ***Single-strandedRNA*** والتى تنتمى لعائلة ***Bunyaviridae***

فى مايو 1993حدثت أربعون حالة من الحمى النزيفية قد ســببها ال ***Hanta viruses*** وقد عرفت بأنها مرض يشبه الإنفلونز ويتطور حتى يصل إلـــى هبـــوط تنفسى . وعادة ما ينتشر هذا المرض بواسطة القوارض وقد سجل هـــذا المـــرض عديد من الدول ولكن لم يسجل فى الولايات المتحدة الأمريكية كمسبب لأمراض فى البشر .

Hanta virus hemorrhagic fever مثال لنمو قائمة من الأمراض المعدية والتى عرفت مؤخرا.وهو مرض حاد أحيانا يسبب الوفاة وهو مرض تنفسى . وقد استعمل ال PCR ليكبر RNA من العينات التشريحية وذلك لتصنيف ال ***Hanta viruses*** .

فى عام 1993 حدثت حالات مرضية تنفسية وكانت فى كثيـــر مـــن الأحيـــان مميته فى نيومكسيكو وكانت شبيه بأعراض الأنفلونزا الـــشديدة . ولكـــن وجـــد أن الرئتين تمتلأن بسوائل وهذه ترشح فيها من خلال النظام الشعرى فى الرئتين وهذه السوائل الشديدة مع الدم كانت نوعا من النزف الداخلى وكانت أعـــراض لمـــرض يسمى حمى كوريا النازفة

فى خلال أربع أسابيع استخدم ال PCR فى التشخيص وأمكن معرفة المـــسبب ووجد انه ***Hanta viruses*** والذى سمى كما قلنا نسبه لنهر هانتا فى كوريا وقـــد صنف هذا الفيروس بعد إصابته ل 150000 إنسان سنة 1976 وقد وصلت نـــسبة الوفيات به إلى 5% .

فى الوقت الحالى يوجد 5 سلالات منه وكل سلاله تنقل بواسطة عائل معين من القوارض وكما علمنا أن العدوى ترتبط بالقوارض وقد عرف أن العدوى حدثت فى أربعة مناطق : كلورادو ، أتا ، اريزونا ، ونيومكـــسيكو وقد اقتصر العلاج وقتئذ

على اعطاء علاج وقائى ووضع المريض تحت جهاز للتنفس .

فى 14 مايو 1993 فى قسم الصحة بنيومكسيكو لوحظ أن شخصين يقطنان فى منزل واحد قد لقوا حتفهما فى مدة خمسة أيام بينهما . وقد تميز المـــرض بحمـــى وصداع وآلام وكحة وقد تبع هذه بهبوط تنفسى حاد بعد أسبوعين وجد 7 حـــالات مؤكدة لفيروس ال ***Hanta viruses*** .

وبعد ثلاث أسابيع وجد دليل معملى مؤكد أن هنـــاك عـــدوى فـــى 12 حالـــة ووجدوا المضادات الحيوية فى ال ***Hanta viruses*** فى الغزال والجرذان ووجـــد فى حالات بشرية وبالاختبارات على PCR فوصل العلمـــاء أن الجـــنس المـــسبب للمرض يحتمل أن يكون ***Hanta viruses*** وينتقل للأدميين .

الأسبوع الرابع وجد تأكيد معملى بواسطة HPS أن خمس عشر حالة مصابة و 11 حالة منها توفت وقد وجد السبب هو ال ***Hanta viruses*** .

وقد قاموا بصيد 628 من القوارض فى المنطقـــة الموبوئـــة وحـــول منـــازل المصابين وقد وجد الفيروس فى 283 منها أى بنسبة 23% وقـــد قـــرر أن قـــرب المزارعين للقوارض عرضهم للخطر*

---

* Gerard J Tortora, Berdellr Funke and Christine L case 1994 Microbiology An Introduction 5 th Edition P602 the Benjamin/Cummings Puplishing company, INC.

Daniel Lim (1998) Microbiology 2 nd ed PP 542 WCB-Mc Graw Hill .

Tick borne disease-3

كثيرا ما يتواجد Tick borne disease فى شمال أوربا وأمريكا ولأن القراد هو العائل الوسيط الرئيسى فى الجزء الشمالى من الأرض

ممكن التحكم فى هذا المرض باستخدام الشروط الصحية السليمة والتخلص من الفئران والهولم والبراغيث والبق وإذا فرض ودخل شخص مــا بمنطقــة مــصابة بالقراد فلابد من لبس أكمام طويلة فى نهاية البنطلون من أسفل تدخل فى الــشراب ولابد من لبس الحذاء ثم تغير الملابس كامله بعد مغادرة المكان .

أما Tick Borne Encephalitis هو عبارة عن مرض فيروســـى حيــوانى ينتقل من خلال اللبن ومن حيوانات اللبن فى وسط وشرق أوربا وممكن أن تحــدث العدوى من خلال لدغ البراغيث وممكن أن تخــزن فــى اللــبن (Cliver 1979) وبرغم أن هذا الفيروس يحدث له تدمير كامل بالبسترة فإن حمى المــخ الناتجــة عنه تظل معدية لعدة أشهر فى اللبن المعامل بالحرارة واللبن المتخمــر بمــا فيهــا الجبن .

فى البشر فإن الحمى المعتدلة وأعراض حمى المخ تظل مستمرة لمــدة 7-14 يوما بعد العدوى بالفيروس .

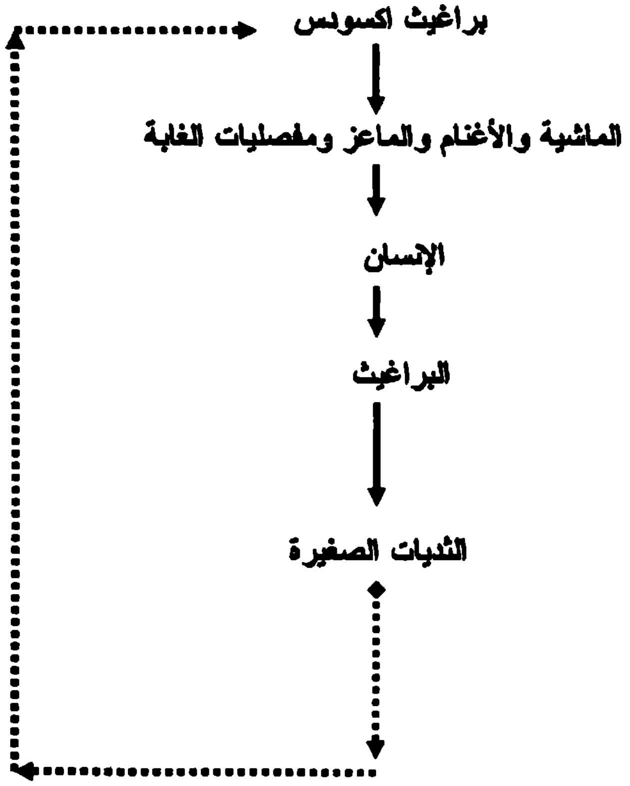
فى منتصف السبعينيات فإن 17 حالة ناتجة عن لدغ البراغيث تسببت فى حمى المخ وحدث منها حالة وفاة واحدة وكان سببها إستهلاك اللبن الخام و استهلك فــى الاتحاد السوفيتى سابقا (فازينى وآخرون 1975) وفى بولندا (جيزباتــا وآخــرون 1976) وحدثت حالة آخرى فى سلوفيكيا (جريزكوفــا وآخــرون 1975) نتيجــة استهلاك جبن مصنع من لبن غنم طازج .

وحمى المخ تنتج عن فيروس عادة ما يعتمد على عائل وســيط مفــصلى ولــه توزيع جغرافى محدود ببلدان الشمال وعادة ما يبدأ المرض بدوره فى المخيخ ثــم يتتبع بالجهاز العصبى المركزى وتتطور وكل نوع من هذه الفــروع يحــدد نــوع العدوى .

و ال Tick Borne Encephalitis عندما يبدأ تكون غير باديــة الأعــراض ولكن حينما تظهر فإن الحمى والصداع والقئ تتبع بتصلب عضلى ثــم شــلل ثــم أعراض نفسية وتليها غيبوبة

Tick borne hemorrhagic fever-4

أما الحمى النازفة فإنها تنتقل عن طريق Dermocehter marginatus وهذه تأتى من فئران المسك أما فيروسات البواسان التى عزلت مــن كنــدا والولايــات المتحدة فإنها تنتقل عن طريق براغيث اكسودز من الثديات الصغيرة وهــى تكــون غالبا السناجب وهى تظهر علامتين من علامات الوباء الناتج عــن العــدوى بـــــ Loga virus إضافة إلى ان الفيروس ينتقل بواسطة قراد(اكسودس) فإن بعض هذه الفيروسات مثل حمى المخ الفيروسية الروسية الربيعية الصيفية ممكن ان تنتقل إلى الإنسان من الأغنام وذلك بواسطة البانها وذلك عن طريق عائل وسيط



Yellow fever-5

الـوصــــف

هى عبارة عن مرض فيروسى ينتقل بواسطة الباعوض يختلف المـرض فـى شدته من أعراض مشابهة لأعراض الانفلوانزا إلى إلتهاب كبدى إلى حمى نزيفية

الحـــدوث

يحدث هذا المرض فى مناطق ما بعد الصحراء الأفريقية والمناطق المدارية من أمريكا الجنوبية . أنظر الخرائط التالية

الوفيات تكون حوالى 23% والمعرضون للعدوى الرضع والأطفال

فى أمريكا الجنوبية تحدث العدوى فى الفتيان المعرضون للعوائل فـى منـاطق الغابات والنقل فى بوليفيا وكولومبيا والاكوادور وبيرو معدل الوفيات يكون 65%

ملحوظة الخريطة الأولى :

برغم أن مناطق الإصابة بالحمى الصفراء لم تضم إلى قواعد الصحة العامـة فان عدد من البلدان (الغير مرتبطة بالقواعد والمحازير) تعتبر منـاطق قـد بينـت كمناطق موبوءة بهذا المرض وتحتاج شهادة دولية للتطعيم ضد الحمى الصفراء من المسافرين القادمين منها وبالذات هذه المناطق . هذه الخريطة تعتمد على معلومات مستقاه من ال WHO رقم 93636

ملحوظة الخريطة الثانية :

برغم أن مناطق الإصابة بالحمى الصفراء لم تضم إلى قواعد الصحة العامة فان عدد من البلدان (الغير مرتبطة بالقواعد والمحازير) تعتبر مناطق قد بينت كمناطق موبوءة بهذا المرض وتحتاج شهادة دولية للتطعيم ضد الحمى الصفراء من المسافرين القادمين منها وبالذات هذه المناطق . هذه الخريطة تعتمد على معلومات مستوفاه رقم 99347 .

المخاطرة بالسفر :

رغم ندرة حدوث الحمى الصفراء للمسافرين غلا أن هناك حالات وفاة حدثت منها لبعض المسافرين الغير مطعمين . وبالذات المناطق الريفية المشهورة بأنها مناطق وبائية .

لقاحات الحمى الصفراء

الجرعة	حجم الجرعة	ملاحظات
مبدئية	.5 ملليمتر	لا تطبق
بوستر	.5 ملليمتر	جرعة كل عشر سنوات

الجرعة تعطى لمن هم أكبر من 9 شهور .

كيفية المنع والمقاومة

اللقاحات :

ممكن لهذ المرض ان يمنع بلقاحات آمن التنظيمات الدولية تحتاج لإثبات عملية إعطاء اللقاح للمسافرين من بلاد معينة ولأغراض السفر القومية .

وينتج اللقاح بواسطة مصانع عديدة عبر دول العالم ولكنها لابد أن تعتمد بواسطة WHO وتنفذ من خلال مركز من مراكز الحمى الصفراء وأجهزة الدول والمسئولين عن المنافذ والحدود لديهم معرفة بمراكز الحمى الصفراء المعتمدة .

ويجب أن توقع شهادة التطعيم من المركز المعتمد وتختم ويكتب تاريخ صلاحية اللقاح.

عديد من البلدان تطلب شهادات من المسافرين الذين من المناطق المــصابة أو بها أماكن موبوؤة بعض البلدان فى أفريقيا تحتاج لإثبات التطعيم للمــسافرين مــن كل المداخل .

بعض البلدان ممكن ان يتنازل عن الشهادات للمسافرين من بلدان ليست موبوءة ويسمح لهم بالإقامة أقل من أسبوعين .

التطعيم يصرح به للسفر خارج المناطق الريفية للبلاد التى سجل انها خالية من المرض ولكن التى تقع فى المناطق المعرضة للفيروس كمـــا هـــو واضـــح علـــى الخرائط السابقة .

فيجب أن يلاحظ أن المناطق المحتوية على الفيروس ممكن أن تمتد أكثر مــن المناطق المسجلة رسميا .

بعض البلدان تحتاج من المسافرين حتى لو كان ترنزيت أن يكون معه شـــهادة تطعيم دولية غير منتهية .

إذا كان بدولة مؤكد أن بها المرض أو يظن ان بها المرض وتنفذ هذه التعليمات بإحكام بالذات تطبق على الناس المسافرين من أفريقيا أو أمريكا الجنوبية إلى أسيا .

المسافرون مع ما يبين أمتناعهم عن أخذ للقاح الحمى الصفراء لابد معهم مــن تنازل قبل السفر إلى بلدان تحتاج للقاح .

التفـــاعـــلات المنعكســـة :

التفاعلات ضد اللقاح عادة ما تكون معتدلة من 2-5% من اللقاح تسبب صداع نحتمل وجع فى العضلات حمى ذات مستوى منخفض أو أعراض آخرى لمدة 5-10 أيام بعد التطعيم أقل من 2.% من اللقاح يجدها ضرورية لقـــصر النـــشاطات الحساسية التى تحدث مباشرة توضح بطفح على البشرة وارتيكاريا أو ازمة أو كـــل من ذلك.

وهى غير عادية (الحوادث أقل من حالة لكل مليـــون لقـــاح) .وتحـــدث فـــى الأشخاص الذين لديهم حساسية للبيض .

العـمـــــر

خطورة التفاعل العكسى ترتبط ارتباطا وثيقا بالعمر فالرضع الأقل من أربعـة اشهر حساسين جداً وممكن أن يحدث لهم التهاب فى المخ أكثر من الرضع الأكبـر من ذلك

Multi-Drug Resistant Tuberculosis-6

مقـدمــة

قبل إكتشاف المضادات الحيوية لعلاج مرض السل لم يكن هناك علاج بـالمرة وبالتالى لم يكن هناك شفاء وكانت نسبة الوفيات إضافة لأمـراض الرئـة حـوالى 50%

إدخال الأدوية المضادة لمرض السل فى أوائل الخمسينيات من القرن الماضـى وتطور نظم العلاج المختلفة أدى الى أنه فى الثمانينات القرن الماضى كان هنـاك 98% من فرص العلاج ومن هنا فإن العلاج يجب أن يستمر لمدة ستة أشهر لكـى نضمن الشفاء .

الصعوبة فى هذا وبالذات فى الدول الفقيرة نتج عنها زيادة فى حالات مـرض السل واصبحت هذه السلالات مقاومة لمعظم العلاجات المؤثرة ويطلق على هـذا السلالات المقاومة لعديد من الأدوية

السـل (الدرن) Tuberculosis :

مرض السل من أقدم الامراض المعدية التى عرفها الجنس البشرى . فقد اثبتت الدراسات الحديثة وجود هذا المرض منذ أكثر مـن 5000 عـام فـى المومياوات المصرية القديمة،وكشف روبرت كوخ عام 1882 الميكروب المـسبب للمـرض . مرض السل مرض معد عام ، سريع العدوى ولكنه قابل للشفاء ، يصيب أى عضو من جسم الإنسان خصوصا الرئتين ، اللتين تعتبران من اكثر الاعـضاء تعرضـا للإصابة . يصيب السل الرئة فى حوالى 85% من الحالات ، وتـصيب العظـام ، الحنجرة ، الجهاز البولى والتناسلى ، الجهاز الهضمى والغشاء البريتـونى والغـدد الليمفاوية والجلد والعينين والمخ والأعصاب فى حوالى 15% من الحالات بـصفة عامة .

وقد شد انتباه العلماء فى الأونة الأخيرة العلاقة القوية بين مرض السل ومرض الإيدز AIDS ، الذى يصيب 17 مليون شخص فى العالم . وقـد أوضـح تقريـر منظمة الصحة العالمية WHO ، ان 35% من الحالات المصابة بفيروس الإيـدز

تعانى ايضا من الإصابة فى نفس الوقت من مرض السل ، الإصابة بالإيدز تزيد فرصة الإصابة بالدرن حوالى 10 أضعاف ، الايصابة بالايدز يجعل الجهاز المناعى فى الجسم غير قادر على مواجهة ومقاومة والتخلص من ميكروب السل . وقد اشار بعض العلماء ، ان الذين يحملون عدوى الدرن ، بجانب الاصابة بفيروس الايدز ، يكونون لكثر عرضة ثلاثين مرة للوفاة عن الاشخاص الغير مصابين بالايدز .

بعد اختفاء مرض السل من كثير من الدول ، بدأ يظهر بصورة مخيفة على خريطة العالم، وحققت وفيات المرض اعلى معدل لها عام 1996 وقد ظهر السل فى معظم دول العالم المتقدمة ، مثل الولايات المتحدة الامريكية ، المملكة المتحدة ، هولندا والدول الأسكندنافية ودول العالم الثالث ، وقد يرجع ذلك الى ظهور سلالات مقاومة للعقاقير المستخدمة فى علاج المرض من ميكروب السل Mycobacterium tuberculosis وتمثل الحالة الاقتصادية للدول الفقيرة ، والتى تنعكس على التوعية الصحية للمجتمع ومستوى المعيشة ، خطراً مضاعفاً يهدد بإنتشار المرض بصورة وبائية .

حذرت منظمة الصحة العالمية WHO فى تقرير شامل لها من خطورة مرض السل الذى يصيب ثلث سكان العالم حالياً ، من أنه القاتل الأول للإناث ، حيث يقتل حوالى مليون سيدة كل عام ، وبذلك يكون اكثر مما تفعله كل اسباب وفيات الأمومة مجتمعة ، كما يسبب مضاعفات خطيرة على حياة الطفل وقدرة المرأة على الإنتاج . وذكر التقرير أن السل هو اسرع الامراض المعدية ، حيث يصيب إنساناً كل ثانية من مجموع سكان العالم ، وينتقل عن طريق الهواء أو الماء والمخالطة العادية شأنه شأن البرد العادى .

مكافحة السل وتطويق نطاقه ، يوفر الملايين من الدولارات للدول النامية ، حيث يدمر السل الفئات العمرية ذات الإنتاج الإقتصادى الأكبر فى المجتمع (سن 15-50 سنة) ، يسبب الدرن الرئوى وفاة حوالى 4% من سكان البلاد الفقيرة .

نظراً لظهور هذا المرض بشكل ينذر بالخطر فى كثير من دول العالم المتقدمة والنامية حيث أصبح يتصدر قائمة الأمراض المعدية الخطيرة للبالغين ، فان كثير

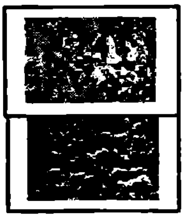
من الدول تبذل جهوداً مكثفة للسيطرة على هذا المرض . فقد أعلنت دول مجلس التعاون الخليجى المبادرة المشتركة الأولى للتخلص من مرض السل ، والتى سيتم تنفيذها بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية WHO ، والبرنامج العالمى للسل التابع للمنظمة . تهدف هذه المبادرة الى توحيد الجهود المبذولة فى مكافحة المرض فى دول الخليج العربى ، وتقليل حدوث المرض ، والوصول الى نسبة إصابة واحد بين كل مائة ألف من السكان بحلول عام 2010 .

الميكروب المسبب

يسبب هذا المرض نوعان من البكتريا ***Mycobacterium*** هما :

1- ***M. bovis*** (بكتريا السل البقرى) . يسبب مرض السل فى البقر والإنسان.

2- ***M.tuberculosis*** (بكتريا السل الإنسانى) . يسبب مرض السل فى الإنسان



وهذا البكتريا عصوية منحنية ، وغالباً فردية وزوجية وأحياناً فى تجمعات ، موجبة لجرام ، مقاومة للأحماض ، غير متجرثمة ، غير متحركة ، لاتتكون كبسولات وهوائية حتمية .

طرق العدوى :

ينتشر مرض السل ، جزئيا على الأقل ، عن طريق تناول اللبن الخام raw milk الملوث بميكروب ***M. bovis*** ، الذى يصل الى اللبن من الحيوانات المصابة بمرض السل البقرى (الدرن) . نظراً لأن هذا الميكروب من السهل القضاء علية بالمعاملة الحرارية المعتدلة للبن ، فإن إستخدام البسترة فى معاملة اللبن الخام ، قد قضى على خطورة اللبن كمصدر لهذا الميكروب . فى بعض الدول يستخدم اختبار السل tuberculin test (TT) ، للتأكد من أن القطيع سليم وغير مصاب بميكروب ***M. bovis*** ، وأن اللبن الخام الناتج من هذا القطيع (TT) يباع بدون بسترة . ومن المؤكد ان هذا الإجراء يساعد على القضاء على مرض السل، الذى ينتشر عن طريق اللبن ومع ذلك فإنه من الغير المؤكد أن اللبن (TT) أو اللبن المعتمد certified milk ، كما فى الولايات المتحدة الأمريكية ، يكون خاليا من

الميكروبات المراضية الاخرى ، مثل السالمونيلا ، البروسيلا والفيروسات وغيرها ، لذلك فإن الإلتزام ببسترة جميع اللبن الخام ، ومنع تداول اللبن الخام فى الاسواق ، يلعب دوراً إيجابياً مؤثراً فى القضاء على السل ، الناجم عن استهلاك اللبن حماية لصحة الإنسان

نقص أو غياب الوعى الصحى فى المجتمع ، يؤدى الى زيادة انتشار الاصابة بميكروبات الدرن المقاومة للعلاج حيث لايتم العلاج لإ بعد استفحال الاعراض المرضية وعدم الإستجابة للعلاج ، وتمكن الميكروب من الرئة وتصبح مقاومة للعلاج توقف المريض عن الإستمرار فى تناول العلاج ، بمجرد شعور بتحسن فى الصحة ، حيث يعتقد المريض انه قد تم الشفاء ، ويعود المريض للنشاط مرة لخرى ، فإن الميكروب يصبح اكثر شراسة وضراوة ومقاومة للعلاج .

كما ان التعرض لبصاق الأشخاص المصابين ، الأتربة أو الأدوات الملوثة والايدى الملوثة بالافرازات ، وإزدحام الأماكن ، وعدم التهوية الجيدة ، يساعد على انتشار المرض وانتقاله من شخص لآخر . تدخل عدوى الدرن فى الغالب عن طريق الجهاز التنفسىوقد يدخل عن طريق القناة الهضمية ، تترلوح فترة الحضانة بين 4-12 أسبوعاً وتستمر العدوى طول مدة إفراز ميكروبات الدرن من إنسان مريض أو حيوان مريض .

الأعـــراض

تتوقف الأعراض كلياً على العضو المصاب ، فمثلاً :

إذا اصيب الغشاء البلورى للرئتين ، يحدث آلام ، فى الصدر أولاً ثم رشح بللورى بعد ذلك .

إذا اصيب الامعاء ، يحدث إسهال وربما انسداد الامعاء .

1- إذا اصيب الكلى يحدث تبول دموى .

2- إذا اصيب المخ يحدث قئ وتشنجات .

لكن هناك اعراض عامة تظهر على اى مريض بالدرن ومنها الشعور بالارهاق وفقدان الشهية ، ونقص فى الوزن ، فقر الدم ، العرق ليلاً ، سرعة دقات القلب وإرتفاع درجة حرارة خاصة فى لخر النهار .

وقد اثبتت الدراسات أن السن عامل هام فى مقاومة المرض ، فألاطفال الرضع أقل مقاوة ولكن فى الفترة ما قبل المدارس وبدء المراهقة ، تكون المقاومة مرتفعة نسبياً . ومما يضعف المقاموة أيضاً ، أمراض سوء التغذية والاجهاد البدنى والنفسى وإدمان المخدرات والمسكرات.

وقد تحدث مضاعفات للمرض ، وبتوقف ذلك على العضو المصاب ، اذا اهمل العلاج أو اشتد المرض أو لم تحدث إستجابة للعلاج يحدث هبوط فى فاعلية العضو المصاب ويتوقف عن العمل ، مما يؤدى الى الوفاة وخاصة الجهاز التنفسى والجهاز العصبى والكلى بالاضافة الى تلك الأعراض العامة للمضاعفات ، فإن هناك نقص فى الوزن وفقر فى الدم (الأنيميا) مما يعجل بالوفاة أو إطالة فترة العلاج .

الوقاية

1- عزل المريض والتبليغ عنه وعلاجه .
2- توفير الامكانيات الطبية والمختبرية وأجهزة الأشعة السينية ، وذلك لفحص المرضى والمخالطين والمشتبه فيهم والعلاج المبكر
3- إعطاء الأدوية الوقائية للمرض غير النشط والذى أثبت إيجابية اختبار الجلد .
4- التحصين بجرعة واحدة داخل الجلد ، باللقاح المحضر من سلالة بكتيرية موهنة ، معزولة من البقر ، وتسمى بإسم مكتشفها Bacillus of Calmette and Guerin (BCG) .
5- تحسين الأحوال الاجتماعية والمعيشية (الراحة والتغذية الجيدة والجو الصحى)
6- القضاء على السل فى الأبقار .
7- منع تداول الالبان الخام ومنتجاتها غير المبسترة ، مع ضرورة بسترة اللبن المعد للإستهلاك .
8- الكشف الطبى والصدرى على جميع القادمين الى البلاد .

9- التهوية الجيدة وتجنب الاماكن المزدحمة قدر الامكان ، وتغطية الأنف والفم أثناء الكحة والعطس مع عدم البصق على الارض .

يفضل علاج المرضى فى المستشفى لمدة 4-8 أسابيع حتى يصبح البصاق خالياً من ميكروب الدرن ، مع أستكمال العلاج بعد ذلك فى المنزل تحت الإشراف الطبى . تستخدم مجموعة مناسبة من المضادات الحيوية مثل الأستربتوميسين فى علاج مرض السل لمدة 12 شهراً ، وكذلك الأيزونيازيد isoniazid للمخالطين ، فى حالة التعرض الشديد للعدوى وذلك للوقاية من هذا المرض .

وفى منتصف القرن التاسع عشر فإنه قد اقترح نظام جديد لمعالجة مرضى السل وهو المصحات ، والمصحة كانت شيئاً وسيطاً بين الفندق والمستشفى حيث كان يعزل فيها المريض لمدة شهور أو سنوات وكان العلاج عبارة عن التعرض لأشعة الشمس وغذاء جيد وتمرينات خفيفة وكان هناك شك لأنه كان الهدف منها حماية المجتمع وتقليل فرص المرض .

وفى الثلاثينيات من القرن الماضى بدأ الجراحون فى اجراء جراحات معينة على رئات المرضى وكان هذا يتم فى المصحات .

وفى نهاية الخمسينيات تنبه العلماء الى إعطاء الأدوية لعمل تحكم فى المرض وبالتالى قلت أهمية المصحات لأن الأدوية أصبحت تؤخذ فى المنازل .

المضاد الحيوى ستربتوميسين أكتشف خلال عام 1944 واستعمل كمضاد للمرض . ثم اكتشف حمض البارا أمينوسلنلك ثم استعمل أيضاً وقد وجد العلماء البريطانيون أن هذين العقاريين يمكن استعمالهما لمدة عاميين . وفى سنة 1952 اكتشف اسونيازيد ثم ايثامبوتول والسيكلوسيرين . وفى الستينيات اكتشف الريفاميسين . وقد اكتشفت مضادات حيوية عديدة شجعت على أخذ العقارات .

وإذا وجد أن المريض لديه المقاومة لعقار فإن الطبيب ينصح له بأخذ أكثر من عقار وإذا قاوم المريض عقارين وأخذ عقارا ثالثا فيحدث هنا ما يسمى بالمقاومة المتعددة للعقارات Multi-drug resistant Tuberculosis .

•ومن هنا فإن مقاومة مرض السل تزيد . علاجه يعتبر غالٍ وطويل فإن هناك طريقة سريعة لمعرفة المقاومة تساعد ولكنها مكلفة جدا . منع العقارات المقاومـــة بملاحظة دواء المريض يجب أن يكون لها الأولوية ومرض السل المقاوم للعقارات يعتبر تهديد خطير لصحة العالم ولإمكاناته الصحية.

• Multi-Drug Resistant Tuberculosis by peter D.O.Davies (1999) Director of the tuberculosis Reseanch Unit. Cardiothoracic Centre,Thomas Drive Liverpool L143PE

الباب الخامس

5.1.1. دور المعامل الاكلينيكية في تقييم ومقاومة الإرهاب البيولوجي.

5.1.2. مستويات الأمان البيولوجي وتقسيم المعامل على أساسها.

دور معامل الميكروبيولوجيا الإكلينيكية فى تقييم ومقاومة الارهاب البيولوجى

ممكن أن تلعب المعامل فى كشف وتصنيف الميكروبات التى يمكن أن تـدخل فى الحرب البيولوجية وقد طورت شبكة من المعامـل ذات المـستويات المتعـددة بواسطة CDC (*www.bt.cdc.gov*) وتقسم المعامل الى أربع مستويات تعتمـد على قدرتهم على الإختبار كما هو واضح فى شكل(6) .

معامل المـستوىA :وهذه تمثل بواسطة معظم المعامل الإكلينيكية وتبين عـدد من الإختبارات

البسيطة على العزلات المشكوك فيها ويتم الاعتماد على نتـائج الاختبـارات . ويجب ان تعبأ الميكروبات وترسل تحت شروط محددة الـى معامـل اعلـى فـى المستوى لإختبارات أكثر تطورا.

معامل المستوىB: تشمل النشاطات المعملية لختبـارات تخمينيـة لتـصنيف البكترياويوجد بها ايضا الاختبارات التاكيدية وللعينات المشكوك بها .

معامل المستوىC : لها قدرة للاسهاب فى لختبـارات الاحمـاض النوويـة . ولختبارات معرفة الوزن الجزيئ ولختبار التوكـسينات . والعوامـل البيولوجيـة الحرجة والتى يمكن ان تعرض على معامل المستوى D

معامل المستوىD: وهذه تجرىفيها تفـاعلات متخصـصة علـى المـزارع والتصنيف الجزيئ للمواد الخطرة من الاصول الفيروسية والتى تتطلب شروط امان حيوية رقم 4 BSL 4 .

وشبكة المعامل المتخصصة والمتطورة تصبح فى شـكل عـالٍ مـن المعمـل المتكامل لشبكة معامل متخصصة قادرة على دعم المعامـل المجهـزة لأى حـدث إرهابى .

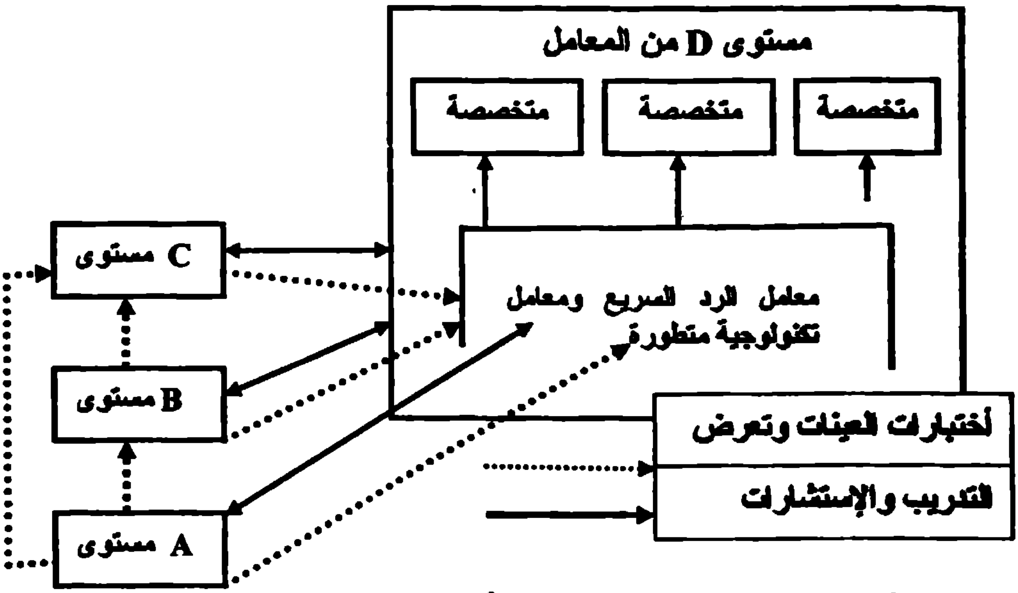
وهى تكون فى صورة شكل هرمى .فإن معامل المستوى A تعطى المعلومات المبدئية وتعرض أعداد أقل على المعامل الأكثر تطوراً .

النظام يعمل على أن العدد الكبير من العينات فى معامل المستوى A ثـم يقـل بالمعامل التالية لهذا المستوى .

والإتصالات داخل هذه المعامل تسهل تجميع المعلومات عن الحالات الوبائية التى يمكن أن تحدث فى حالات العدوى الطبيعية .

ومثل هذه الشبكات ممكن أن تفيد العاملين فى مجال الصحة العامة وتعطى خطة للرد على أى حدث إرهابى (هجز1999 ، ماكداد 1999)

شكل 6 المعامل المتدرجة المستوى والتى تربط بين المعامل الميكروبيولوجية الإكلينيكية وإدارات الصحة العامة



وظائف ومستويات المعامل المستخدم فيها شبكات للكشف عن مصادر الإرهاب

1-المستوى A هى معامل أولية تستعمل المعلومات الإكلينيكية الأولية والإختبارات الميكروبيولوجية القياسية لتقرر هل العينات والعزلات ممكن أن ترسل الى المعامل الأكثر تطورا ويجب أن يدرب العاملين بها على كيفية أخذ وتعبئة وتقييم ونقل العينات التى يمكن أن تحمل ميكروبات مرضية خطرة بطريقة صحيحة وأمنة .

2- المستوىB وهى معامل تجهز لعزل واجراء الاختبارات التجميعية على العينات المشكوك فيها وهذه المعامل يجب ان تكون مستعدة لمواد بيلوجية معينة

وترسل الميكروبات والعينات الى المعامل الأكثر تجهيزا ومعامل هذا المستوى تقلل من فرص الاختبارات الكاذبة وتحمى معامل المستوى التالى من الازدحام ولابد ان يوجد بها استعداد لإجراء الاختبارات التأكيدية .

3- المستوى C وهى معامل لها القدرة العالية على التصنيف السريع وبها اختبارات متخصصة كاختبارات السمية والاختبارات التشخيصية (مثل الاختبارات الشاملة على الاحماض النووية واختبارات طابعة بصمات اليد) ولابد ان يتوافر بها قدرات لتقييم الاختبارات المستجدة ومعرفة المواد الكيماوية اللازمة وتقوم بإمداد معامل المستوى السابق بهذه الاختبارات بعد تجريبها .

4- المستوى D هى معامل تحوى أكبر خبراء فى التشخيص للمواد الخطرة جدا والنادرة وأعلا مستوى لمعرفة المواد الملوثة ولابد ان يتوفر بهما الوسائل المتقدمة لتشخيص الامراض النادرة مثل الإيبولا والجدرى ومعامل هذا المستوى لابد ان تنمى وتطور الاختبارات الجديدة والطرق المستحدثة ولابد ان يكون بها بنك للسلالات وخاصة السلالات التى يمكن ان تستعمل فى الحروب البيولوجية ولابد ان تتوفر بهذه المعامل امكانيات لإجراء الاختبارات الخاصة بالمستويات الثلاث السابقة ولابد ان يكون بها اختبارات تأكيدية مختلفة ويجب ان تتوفر القدرة على كشف ومعرفة جميع الميكروبات وبالذات تلك المهندسة وراثيا .

مستوى الأمان البيولوجي في المعامل الميكروبية (BSL)

Biological safety levels

أولا : معامل مستوى الأمان البيولوجي الأول BSL - 1

تكون ملائمة للعمل على مواد محددة معروفة بأنها لا تسبب مرضا للأصحاء من البشر . أو لها قدرة ذات حد أدنى أن تصيب العاملين بالمعامل مصادفة . والمعمل لاينفصل عن باقى المبانى فى المبنى الرئيسى .

وعادة ما يتم العمل على سطح البنش ولاتستعمل محتويات مخصوصة أو أجهزة .

العاملين في المعمل لابد أن يكونوا تلقوا تدريباً معيناً ويرأسهم عالم في الميكروبيولوجى مدرب تدريباً عاما فى الميكروبيولوجى أو العلوم المرتبطة .

والمواصفات التالية وأجهزة الأمان والتسهيلات المرتبطة بمستوى الأمان البيولوجى رقم 1

أ- المواصفات القياسية الميكروبيولوجية للعمل :

1- مسئولية العمل متوقفةعلى راى مديرالمعمل حينما تكون التجارب والعينات زيادة

2- لابد على العاملين من غسيل أيديهم بعد التعامل مع عينات حية أو بعد خلع القفازات وقبل مغادرة المعمل .

3- ممنوع الأكل والشرب والتدخين أو لبس العدسات اللاصقة بالعين أو استعمال أدوات التجميل وممنوع تخزين الغذاء وكل العاملين فى المعمل وبما فيهم لابسى العدسات اللاصقة لابد من لبس نظارات للوقاية من المخاطر ، الطعام يخزن فى ثلاجات بعيدة عن المعمل ومخصصة لذلك .

4- ممنوع إستخدام الماصات العادية (بالفم) ويجب إستعمال الماصات الميكانيكية .

5- لابد من اتباع التعليمات المحددة لتداول المواد الحادة .

6- كل الطرق تتم بحرص ودقة لإقلال أو الرذاذ المتناثر فيها .

7- أسطح المناضد التى يتم العمل عليها لابد من تطهيرها مرة فى اليوم على الأقل قبل بدأ العمل وبعد نهايته .

8- كل المزارع البكتيرية والإحتياطى والبقايا تطهر قبل رميها بواسطة طريقة تطهير معتمدة مثل تعبئتها فى أكياس ووضعها فى الأوتوكلاف وبعد إعدام العينات تعبأ فى إناء مغلق وتلقى فى الخارج .

9- لابد من وضع تحذير على باب المعمل إذا كانت هناك مادة معدية يقوم الباحثون بتحليلها وممكن أن يذكر إسم هذه المادة وإسم وتليفون الباحث والمكتشف وإذا أراد أحد التخاطب مع أحد العاملين يكون التخاطب من الخارج لكى لا تتأثر عملية التعقيم

10 - لابد من عمل برنامج دورى لمقاومة الحشرات والقوارض .

ب- لاتوجد أعمال خاصة فى هذا المستوى .

ج- الأجهزة الآمنة

1- الأجهزة الآمنة مثل كابينة الأمان البيولوجى ليست لازمة للشغل اليدوى للمواد التابعة لهذا المستوى .

2- لابد من يلبس كل العاملين فى المعمل معاطف المعمل أو اليونيفورم .

3- لابد من لبس القفازات إذا كانت البشرة أو الأيدى مكسورة أو مجروحة أو عليها لطعات حمراء .

4- الواقى للعين لابد من لبسه لتحمى العين من رذاذ الميكروبات أو أى شئ آخر غير متوقع

د- تسهيلات المعامل (حاجز ثالث) .

1- لابد من وجود أكثر من باب للمعمل لزيادة التحكم .

2- لابد من وجود أحواض لغسيل الأيدى .

3- لابد وأن يخطط المعمل ليكون سهل التنظيف . ولايستحسن فرش المعمل بالسجاجيد والأبسطة .

4- لابد أن لاتتأثر اسطح البنشات بالمـــاء ولهـــا مقاومـــة معتدلـــة للحـــرارة وللمذيبات العضوية والأحماض والقلويات والكيماويات المستعملة فى إزالة التلوث من أسطح مناضد المعمل والأجهزة.

5- أثاث المعمل لابد ان يكون قادر على تحمل الأعباء المتوقعة والاستعمالات ، المسافات بين البنشات والكبائن والأجهزة تساعد علـــى التنظيـــف علـــى المرور بسهولة

6- إذا كان بالمعمل نوافذ للخارج لابد أن تغطى بستائر

ثانيـــاً- معامل مستوى الأمان الحيوى الثانى BSL – 2

هو شبيه بمستوى الأمان رقم 1 وهو ملائم للعمل بالمواد ذات التأثير المحـــدود على الأشخاص وعلى البيئة . يختلف عن المستوى الأول فى .

1- لابد أن يكون للعاملين بالمعمل القدرة علـــى التعامـــل مـــع الميكروبـــات المرضية ولابد من أن تتميز إدارة المعمل والعاملين بمدير كـــفء يكـــون عالما فى مجال الميكروبيولوجى وتحمل الأعباء الإدارية والعلمية .
2- ممنوع دخول اى شخص سوى العاملين بالمعمل .
3- لابد من أخذ الإحتياطات الشديدة مع المواد الحادة .
4- بعض الطرق التى تستعمل فيها الرذاذ المنضغط على صـــورة ايروســـول لابد من إستخدامها فى كبائن أمان بيولوجية أو أى جهاز يحمـــى العينـــة ويحمى العاملين .

وهناك مقاييس وأعمال خاصة مثل أجهزة الأمان وتكون مثبتة فى مبنى المعمل من هذا المستوى .

أ – العمليـــات الميكروبيولوجية القياسيـــة

1- وقت العمل منحصر فيما يمليه مدير المعمل وأى إضافات تكون محـــدودة أو ممنوعة وتكون تابعة لمدير المعمل.
2- لابد من غسيل الآيدى بعد التعامل مع المواد الحية أو بعد إلقاء القفـــازات وقبل مغادرة المعمل .
3- الأكل والشرب والتدخين والعدسات اللاصقة ووضع مواد التجميل ممنوعة منعا باتا ،إذا وجد طعام فإنه يوضع بعيدا عن المعمـــل أو فـــى ثلاجـــات خاصة لهذا الغرض فقط .
4- الماصات التى تستعمل بالفم ممنوعة ، لكن تستعمل الماصات الميكانيكية .
5- سياسات التداول الآمن للأشياء الحادة لابد من مراعاتها .
6- طرق التحاليل المختلفة تنفذ بحرص لتقليل الرذاذ المتناثر أو التسرب مـــن خلال الإيروسولات .

7- أسطح البنشات يزال منها التلوث بعد إنتهاء العمر أو فى نهاية اليوم وبعد أى تناثر للعينات أو إنسكابها وبالذات المواد نحية وذلك باستخدام مطهرات فعالة ضدها

8- كل المزارع البكتيرية أو المخزون البكتيرى وكل البقايا لابد من تطهيرها قبل التخلص منها بواسطة طريقة لإزالة التلوث مثل الأوتوكلاف ، المواد التى يجب إزالة التلوث منها يجب أن توضع فى أكياس غير قابلة للتسريب وتكون قوية ومقفلة وتنقل من المعمل .

9- لابد من توفر برنامج لمقاومة الحشرات والقوارض .

ب- العمليات الخاصة :

1- الإضافات للمعمل تكون محدودة أو ممنوعة بوسطة مدير المعمل وذلك عندما تكون هناك مواد معدية ويجرى العمل عليها .

عموما فإن الأشخاص الذين يكون لديهم أستعداد لأخذ العدوى أو إذا أصيبوا بالعدوى تسبب لهم مشاكل خطيرة هؤلاء غير مسموح لهم بدخول المعمل أو عند حيوانات التجارب مثلا الأشخاص الذين عندهم مناعة حرجة أو نقص فى المناعة تكون لديهم مخاطرة اكتساب العدوى . وبالتالى فإن مدير المعمل له المسئولية النهائية لتقدير كل ظرف وتحديد من يدخل الى المعمل أو إلى غرفة حيوانات التجارب .

2- مدير المعمل يضع سياسات العمل وطرق التحليل المختلفة ويحدد الاشخاص المسموح لهم بدخول المعمل وهؤلاء الاشخاص لابد ان يكون لديهم مناعة قوية ويتبعون الشروط الصحيحة أثناء العمل بالمعمل وتكون حالتهم الصحية جيدة .

3- لابد من وضع تحذير على المدخل عندما تكون هناك عينات لها علاقة بأى مرض بداخل المعمل أو يجرى عليها تحليل .

وأيضا مستوى الأمان البيولوجى والمناعة التى يجب تواجدها وأسم الباحث وتليفونه أو أى متطلب للحماية الشخصية وما يجب أن يرتدي قبل دخول المعمل

4- العاملين بالمعمل يجب لهم أن يأخذوا مناعة ويجرى عليهم لختبارات على المواد الموجودة بالمعمل وبالذات التهاب الكبد الوبائى ولختبار ال TB على الجلد .

5- عندما يكون الوقت مناسبا فإن تداول المواد الأساسية كعينات السيرم وغيرها من المواد التى تعتبر خطرة للمعمل تجمع وتخزن . عينات السيرم الإضافية ممكن أن تجمع على

فترات معتمدة على المواد المتداولة أو توظيف الإمكانيات المتاحة .

6- عمليات الأمان البيولوجى تضم لعمليات التشغيل أو فى كتيب خاص بالأمان البيولوجى ويجب اتباعه ويحضر خصيصا للمعمل بواسطة مدير المعمل . ويجب أن ينبه على العاملين الذين لديهم مشاكل ويحتاجون لقراءة واتباع التعليمات وذلك أثناء العمل أو إستخدام الطرق والتحليلات .

7- لابد من أن يؤكد مدير المعمل أن المعمل والعاملين بـه يتلقون تدريب مناسب على مصادر الخطورة المرتبطة بالعمل ، الإحتياطات المطلوبة لمنع التعرض وطرق تقييم التعرض والخطر ، ولابد من تلقى الأشخاص تدريبات سنوية إضافية وحديثة لضرورتها لتغيير السياسة المتبعة أو تثبيتها .

8- درجة عالية من الحيطة يجب أن تأخذ بخصوص المواد الحادة مثل الإبر والسرنجات والشرائح والماصات والأنابيب الشعرية والمشارط .

* الإبر والسرنجات والمواد الحادة الآخرى يجب أن يمنع إستعمالها فى المعمل ولا تستعمل إلا تحت ظروف خاصة جداً وحينما لايوجد بديل مثل الحقن والفصد والتنفس وشفط السوائل من حيوانات التجارب والحجاب الحاجز وزجاجات التنفس . المواد المصنعة من البلاستك يجب ان تحل محل الزجاج عندما يكون ذلك ممكنا .

* الإبر التى تقفل السرنجات أو السرنجات التى تستعمل لمرة واحدة (الإبر مكملة للسرنجات) تستعمل لحقن أو لسحب المواد المعدية . الإبر المستعملة يجب الا نثنيها أو نقصها أو كسرها أو إعادة تغطيتها

أو نزعها من الحقنة أو تقريب اليد لها ولكن يجب وضعها بحرص فى إناء مقاوم خاص للمواد الحادة التى تلقى بعيدا أما إذا كان سيعاد إستعمالها فتوضع فى إناء قوى الجدران وتنقل للغسيل والتعقيم ويفضل الأوتوكلاف .

- السرنجات التى يعاد تغليفها بالإبر أو السرنجات بدون إبر والأشياء الأخرى الآمنة تستعمل فى الوقت المناسب .
- الزجاج المكسور لايجب أن يتداول مباشرة باليد بل يجب أن يزال بالفرشه أو الفوط أو بطرق ميكانيكية . والزجاج المكسور يطهر قبل إلقاءه بعيدا وذلك تبعاً لشروط المكان الذى يقع فيه المعمل .

9- المزارع البكتيرية والأنسجة والعينات المأخوذة من سوائل الجسم والبقايا المحتوية على مواد معدية توضع فى وعاء مع غطاء لمنع التسرب خلال الجمع والتداول والتخزين و النقل و الشحن

10- أجهزة المعمل وأسطح العمل لابد من تطهيرها بواسطة مطهر ملائم فى أوقات دورية وبعد نهاية العمل مع مواد معدية وبالذات بعد الإنسكاب الواضح للعينات أو الطرطشة أو أى تلوث بالمواد المعدية أى جهاز حدث به تلوث لابد من إزالة التلوث ويجب أن يطهر قبل تكهينه .

11- الإنسكاب والحوادث التى تحدث فى تعرض واضح للمواد الملوثة لابد أن يبلغ بها المدير ، التقييم الطبى والرقابة والعلاج لابد من تقديمها كما هو مناسب ويسجل فى سجلات مكتوبة .

12- لايسمح للحيوانات غير المطلوبة للتجارب أن تكون موجودة بالمعمل

ج- أجهــزة الأمــان

1- الكابينة المعقمة والتى لها صيانة بيولوجية :يفضل الكبائن رقم 2 أو جهاز وقائى أو أى حاوية تستعمل فى حين الحاجة إليها .

- المعامل التى تستخدم فى تحليل الميكروبات الهوائية المعدية يجب أن يكون بها الأجهزة الأتية: أجهزة طرد مركزى ، خلاطات ، مطحنة أوعية للمواد المعدية وزجاجيات و وجهاز موجات فوق صوتية ،

وفتاحات لعبوات المواد المعدية والتى ضغطها الداخلى يختلف عن الضغط العادى ، وتحقن الحيوانات بين فتحتى الأنف ثم تأخذ الأنسجة المعداه من الحيوانات أو أجنة بيض الدجاج .

- التركيزات: الحجوم العالية من المواد المعدية ممكن أن تستعمل . مثل هذه المواد ممكن أن يحدث لها طرد مركزى فى المعمل المفتوح إذا استعملت اكواب مقفلة أو به أكواب آمنة . وإذا كان عمود المحرك والأكواب الآمنة هى المفتوحة فقط فلابد ان تكون فى الكابينة الآمنه .

2- لابد من حماية الوجه (بالنظارات والأقنعة أوغطاء الوجه أو أى حامى أخر) وتستعمل هذه لحماية الوجه من أى طرطشة متوقعة أو أى رذاذ من المواد المعدية أو اى مواد خطرة للوجه وذلك حين عد الميكروبات خارج الكابينة الآمنة.

3- لابد من توافر معاطف المعامل والأرواب واليونيفورم المخصص للمعمل ولابد من لبسهم مادام العاملون فى المعمل وتخلع الملابس الواقية قبل مغادرة المعمل (للذهاب للكافيتريا ولابد من غسلها بواسطة الإدارة لكى يتأكد من عدم تلويث البيئة ويجب) الاتؤخذ إطلاقا للمنزل .

4- القفازات تلبس حينما تحتك الأيدى بالمواد المعدية والاسطح الملوثة والأجهزة . لبس القفازين بكون مناسبا ويجب أن ترمى القفازات حينما تتلوث . أو بعد الإنتهاء من العمل بالمواد المعدية . القفازات التى اقتلعت من اليد لاتغسل ولا تستعمل ثانية ولاتلمس بها الاسطح النظيفة مثل الأدراج والتليفونات ولا تمزق خارج المعمل الأيدى تغسل بعد خلع القفازات جيداً بالماء والصابون وبمادة مطهرة .

د- الشروط الواجب توافرها فى المعمل

1- يجب أن توجد أبواب قابلة للغلق لتسهيل التحكم فيها .

2- المعامل لابد أن تكون بعيدة عن المناطق العامة .

3- لابد من وجود حوض فى كل معمل لغسيل الأيدى .

4- يصمم المعمل لكى ينظف بسهولة . ولايجب أن توجد به سجادات أو أبسطة .

5- البنشات من أعلى لابد ان تكون قادرة على تحمل التطهير والأحمال والمسافة بين البنشات والكبائن والأجهزة لابد ان تسمح بالتنظيف والتنقل ونقل الأدوات والأجهزة

6- الكراسى والأثاث المستعمل فى المعمل يجب أن يكون من مواد سهلة التنظيف .

7- يجب عزل كبائن الآمان ويجب أن تكون الكابينة المعزولة بعيدة عن الأبواب وبعيدة عن النوافذ التى يمكن أن تفتح وتبعد عن الأماكن التى يكون بها العاملين وتبعد عن الأجهزة الأخرى وبذلك تحفظ الكابينة بعيدة عن سريان الملوثات .

8- لابد من تواجد مصدر لغسل العيون ودش طوارئ إن أمكن .

9- لابد أن تكون الإضاءة كافية لكل الأنشطة ويتجنب الإنعكاسات واللمعان والتى يمكن أن تعرقل الرؤية .

10- لايوجد إحتياج معين للتهوية والتهوية لابد ان تكون ميكانيكية بحيث يستمر امداد

للهواء دلخل الغرف. إذا كان بالمعمل نوافذ تفتح على الخارج لابد من تجهيزها بشباك لمنع الحشرات الطائرة

ثالثاً – معامل مستوى الأمان الحيوى الثالث BSL - 3

هذه المعامل تكون مؤهلة ومناسبة للأبحاث الاكلينيكية و التشخيصية وتكون مناسبة لإنتاج المواد المحلية والغزيبة التى يمكن ان ينجم عنها أمراض مميته

ويشترط فى العاملين بهذه النوعية من المعامل أن يكونوا مدربين تدريبا جيدا على تداول الميكروبات المرضية والمواد المسببة للموت ولابد من أن يكون المشرف عليها عالم على درجة عالية من الخبرة وله خبرة كبيرة مع هذه المواد ومؤهل علمياً وإدارياً ونفسياً ويتمتع بقوة جسدية لمقابلة المهمات الصعبة وقت الكوارث .

كل الطرق المستخدمة فى تحليل المواد المعدية تتم فى كابينة آمنة أو فى مكان معقم ولابد أن يرتدى العاملين ملابس واقية ، المعمل يكون مخططا علـى أسـاس هندسى معين

يجب أن يدرك أن هناك بعض الشروط فىهذه المعامل أهمهـا وجـود بـاب مزدوج محكم القفل الطرق الروتينية مثل العمليات التشخيـصية بمـا فيهـا حفـظ السلالات وتنشيطها ممكن أن تجرى فى معامل مستوى الامان الثانى وذلك بشرط :

1- عادم الهواء الخارج من المعمل لابد أن يخرج الى خارج المعمل ولايصب فى أماكن سكنية .

2- أن تكون التهوية متوازنة فى المعمل وذلك لكى يسرى الهواء المتجدد فـى المعمل .

3- لابد منع أى أحد من دخول المعمل بتاتاً أثناء العمل سوى العـاملين فـى المعمل

4- لابد من اتباع المواصفات المقترحة والتجارب الميكروبيولوجية والتجارب للخاصة واجهزة الأمان الخاصة بمعامل المستوى الثالث ويجب أن يـضع مدير المعمل القرارات المنظمة والتحويرات الخاصة بالمـستوى الثالـث والتوصيات والمواصفات .

ويجب اتباع الشروط الأتية لنصل إلى مستوى الأمان الثالث .

- منع دخول الأفراد غير العاملين بالمعمل أو يكـون الـدخول محـدودا وذلك بناء على تعليمات مدير المعمل وبالذات عند عمل التجارب .
- لابد من أن يقوم العاملين بغسل أيديهم بعد القيام بالتجارب أو بعد نزع القفازات أو قبل مغادرتهم المعمل .
- الأكل والشرب والتدخين والعدسات اللاصقة ووضـع أدوات التجميـل لايسمح بها إطلاقاً . لابد من ارتداء غطاء للوجه ونظـارات لتحمـى العيون. إذا كان مع العاملين غذاء فلابد من حفظه فى ثلاجات خـارج المعمل أعدت خصيصا لذلك .
- لاتستعمل ماصات بالفم ولكن لابد من إستعمال ماصات ميكانيكية .

- لابد من وضع سياسات لإستعمال المواد الحادة .
- لابد من إتباع الطرق التحليلية كلها بحذر وذلك لإقلال تأثير الإيروسول على العاملين .
- أسطح المناضد والبنشات يجب أن تنظف مرة يوميا على الأقل وبعد إنسكاب أى مادة حية كل السلالات البكتيرية والمخزون البكتيرى والبقايا لابد من إزالة تلوثها قبل رميها ويتم إزالة التلوث بطرق مثل الأوتوكلاف ويكون ذلك بعيدا عن المعمل البقايا المعدية من معامل BSL-3 لابد من تطهيرها قبل إلقاءها مع المخلفات .
- لابد من وضع برنامج لمكافحة القوارض والفئران .

ب- الأعمال الخاصة

1- لابد من قفل أبواب المعامل أثناء العمل .

2- لابد من أن يلاحظ مدير المعمل الدخول إلى المعمل ويمنع الأشخاص الغير لازم وجودهم بالمعمل .

الأشخاص المعرضون للخطر أو الذين يمكن أن يصابوا بالعدوى غير مصرح لهم بدخول المعمل إطلاقا . فمثلا الأشخاص ذوى المناعة الحرجة أو ذوى المناعة الناقصة ممكن أن يتعرضوا للعدوى وفى ذلك خطر شديد عليهم . والمسئولية الأخيرة هى مسئولية المدير لتقيم الظروف ويقرر من يدخل المعمل من عدمه .

3- يتحمل مدير المعمل مسئولية وضع سياسات وطرق خاصة وتحديد أشخاص معينين ليقوموا بمهام متطورة كدراسات على المناعة . ويوجد لهم مهام معينة كدخول حجرة حيوانات التجارب ويكونوا مسئولين عن ذلك .

4- المواد المعدية أو الحيوانات التى تم إصابتها حين وجودها فى المعمل تعتبر ملوثة . لابد من وجود تحذير وعليه علامة تحذير عالمية وتلصق على أبواب المعمل وعلى باب حجرة حيوانات التجارب وهذا التحذير يبين قائمة باسماء وتليفونات مدير المعامل والمسئولين ويبين أى شروط لدخول

المعامل مثل المناعة ، وأنابيب الأكسجين وأجهـزة التـنفس وكـل أدوات الحماية الشخصية .

5- العاملين بالمعامل لابد أن يأخذوا مواد مناعية أو اختبارات للمواد المتداولة أو الموجودة بالمعمل Hepatitis B, Vaccine or TB skin testing أو الاختبارات الدورية المقترحة للمادة المتداولة .

6- عينات السيرم تجمع وتخزن للمعمـل كلـه أو للأشـخاص المعرضـين للخطرعينات السيرم الإضافية ممكن أن تجمع دوريا معتمدة على المواد المتداولة أو وظيفةالمعمل.

7- لابد من تحضير Biosaftey manual خاص بالمعمل ويجـب أن يتـابع بواسطة مدير المعمل ولابد من اتباع احتياطات الأمان التى تتدرج تحت ظروف التشغيل القياسية . ولابد على العاملين مـن اتبـاع الإرشـادات وتطبيق الطرق المتطورة .

8- لابد من أن يتلقى العاملين بالمعمل تدريب على الخطر المـرتبط بالمعمـل وضرورة الإحتياطات التى تمنع انتشار أى عدوى وتقيم أى طرق مـن طرق الإنتشار . العاملين يتلقون تدريبات حديثة إذا حدث أى تغيير فـى الطرق .

9- مدير المعمل هو المسئول لتأكيد ذلك قبل العمل علـى الميكروبـات فـى معامل مستوى الأمان الحيوى رقم 3 . لابد من أن يتميز كل العـاملين بالخبرة فى الأعمال الميكروبيولوجية وبالطرق المتطـورة وبإسـتعمال إمكانيات المعمل هذه ممكن أن تحـوى تـداول الميكروبـات المـسببة للمرض للإنسان أو مزارع الخلايا ولابد من حصولهم علـى برنـامج تدريبى بواسطة مدير المعمل لوأى متخصص آخر متخصص فى الأمان الميكروبى

10- لابد من توافر درجة عالية من الحيطة والحذر وهذه لابد مـن وجودهـا أثناء التعامل مع المواد الحادة بما فيها الإبـر والـسرنجات والـشرائح والماصات والأنابيب الشعرية والمشارط

- الإبر والسرنجات والمواد الحادة الأخرى لابد من تحديد وجودها بالمعمل بأن تستعمل حينما لايكون هناك بديل مثل الحقن الوخزية . أو عند الفصد أو عند شفط السوائل من حيوانات التجارب أو من الحجاب الحاجز . المواد البلاستيكية يجب أن تحل محل المواد الزجاجية كلما أمكن ذلك .
- الإبر التى تغلق السرنجات فقط والسرنجات الغير قابلة للإستعمال ثانية (الإبر الملحقة بالسرنجات) والتى تستعمل فى حقن أو نقل المواد المعدية . وهذه الإبر لايجب أن تحنى أو تقص أو تكسر أو تركب ثانية أو تخلع من الحقن ولكن توضع فى عبوة مقاومة مخصصة للمواد الحادة . أما المواد الحادة الغير قابلة للرمى توضع فى إناء محكم وتنقل للتطهير والتعقيم .
- السرنجات المغلقة مع الإبر أو بدون إبر تستعمل وقت الحاجة .
- الزجاج المكسور لايلمس باليد ويجب أن يزال بواسطة طرق ميكانيكية مثل الفرش أو الفوط أو الجاروف والملقط . أوعية الإبر الملوثة . والمواد الحادة والزجاج المكسور يجب أن تطهر قبل إلقائها

11- كل الأعمال اليدوية التى بها مواد معدية لابد أن تتم داخل كابينة مؤمنة لايجرى أى عمل فى أوعية مفتوحة على سطح بنش مفتوح . التنظيف بإستعمال أوراق مقواه والاسطح غير منفذه وكل الأعمال تتم فى الكبائن المؤمنة .

12- أجهزة المعمل وأسطح المعمل يجب أن تطهر بطريقة روتينية بمطهر قوى وذلك بعد العمل مع أى مادة معدية وبالذات إذا حدث انسكاب ظاهر أو رذاذ أو أى تلوث بمواد معدية.

- الرذاذ بالمواد المعدية يجب تطهيرها وتنظيفها بواسطة عاملين مدربين ولديهم الأجهزة والحماية اللازمة .
- الأجهزة الملوثة يجب أن تطهر قبل إصلاحها أو صيانتها أو تعبئتها نقلها وذلك تبعاً للنظم المعمول بها فى كل بلد .

13- المزارع البكتيرية والأنسجة وعينات سوائل الجسم والبقايا توضع في وعاء يمنع التسرب خلال تجميع وتداول وتخزين ونقل كل منها .

14- كل بقايا المعمل مثل القفازات وبلاطى المعمل لابد من إزالة التلوث منها قبل رميها أو إعادة إستعمالها .

15- الطرطشة والإنسكاب لابد أن تبلغ بسرعة إلى مدير المعمل . التقييم الطبى المناسب والوقاية والرقابة لابد من تعميمها وتسجيلها وتكون معلومة لدى العاملين فى المعمل .

16- الحيوانات والنباتات التى ليس لها علاقة بالعمل لايسمح بوجودها في المعمل .

ج- أجهزة الأمان

1- ملابس المعمل الواقية مثل ال solid front أو الملابس الواقية التى تلف حول الملابس الخارجية أو بلاطى المعامل . أو البدل التى تلبس عند مسح الأرضيات أو عند إصلاح الصرف الصحىأوالأفرولات التى تستخدم داخل المعمل لابد من لبسهاعند الحاجة داخل المعمل . وهذه الملابس الواقية لاتلبس خارج المعمل الملابس التى تستعمل ثانية لابد من تطهيرها قبل الذهاب للمغسلة الخاصة بالمعمل ولابد إذا حدث وأن تلوثت الملابس أن تغير بسرعة .

2- القفازات لابد من لبسها عند التعامل مع المواد المعدية أو مع الحيوانات المعداه أو مع الأجهزة الملوثة .

3- التغيرالمستمرللقفازات المتبوع بغسيل الأيدى موصى به ولاتستعمل القفازات ثانية

4- كل الأعمال اليدوية التى تجرى على المواد المعدية وتشريح جثة الحيوانات المعداه وجمع الانسجة والسوائل من الحيوانات المعداه أو لأجنة البيض ممكن أن تجرى فى كابينة أمان من الدرجة الثانية أو الدرجة الثالثة.

5- عندما لا يتمكن من عمل عملية ما فى كابينة الأمان لابد من وجود جهاز

واقى للأفراد مثل أجهزة التنفس وواقى الوجه ويجب أن تحمى الأجهزة مثل أن تكون أكواب جهاز الطرد المركزى مغطاه .

6- لابد من استعمال أجهزة التنفس وساتر الوجه إذا ما وجدت حيوانات تجارب معدية فى المعمل .

د- الشروط الواجب توافرها فى المعمل

1- لابد من ابتعاد المعامل عن المناطق المتصلة بممرات المبنى ويمنع دخول المعمل لغير العاملين بها .لابد من المرور خلال بابين يقفلان ذاتيا وهذا شئ ضرورى لدخول المعمل من الطرقة والأبواب قابلة للغلق.غرفة تغيير الملابس لابد أن تكون فىالممر إلى المعمل.

2- كل غرفة بالمعمل لابد وأن يكون بها حوض لغسيل الأيدى ويجب أن تكون الصنابير متحكم فيها اتوماتيكيا وقريب من باب الخروج والدخول .

3- الجدران الداخلية و الاسقف والأرضيات فى المعامل التى تتبع BSL-3 تصمم على اساس التنظيف السهل وسهولة إزالة التلوث إن وجدت أى تشققات فلابد من ترميمها ويجب أن تكون الحوائط والأسقف والأرضيات ناعمة وغير منفذة للسوائل ومقاومة للكيماويات والمطهرات التى تستعمل عادة . فالأرضيات يجب أن تكون من نوع واحد من البلاط ويجب أن تقاوم التزحلق. ولابد من عدم تواجد أى ثقوب فى الجدران والأسقف والأرضية لابد من لحمها حتى تسهل عملية إزالة التلوث . لابد من قفل الفتحات اسفل الأبواب أو بينها أو حول مواسير الصرف لمنع التلوث وتسهيل عملية إزالة التلوث .

4- أسطح البنشات لا تتأثر بالماء ومقاومة للحرارة المتوسطة والمذيبات العضوية والأحماض والقلويات والمطهرات والكيماويات المستعملة فى إزالة التلوث .

5- لابد من ان يكون اثاث المعمل قادر على تحمل الاستعمال والحمل المتوقع الفراغات بين البنشات والكبائن والاجهزة يكون بها متسعا ليسمح

بالتنظيف والحركة والكراسى والأثاث فى المعمل يجب أن تصنع من مواد تسمح بإزالة التلوث بسهوله .

6- كل النوافذ بالمعمل يجب أن تكون مغلقة وملحومة .

7- طريقة إزالة التلوث من الملوثات والقمامة لابد من تواجدها فى المعمل وقابلة للإستعمال وهى مثل الأوتوكلاف والمطهرات الكيماوية والمحارق أو أى مواد لإزالة التلوث معترف بها . ولابد أن يعطى الاعتبار لأجهزة إزالة التلوث إذا كانت القمامة ستخرج من المعمل لابد من إغلاقها بإحكام ولاتنقل عن طريق الطرقات ولكن من منافذ خاصة

8- الكباتن الأمنة مطلوبه ومكانها يكون بعيدا عن الابواب وبعيده عن فتحات إخراج الهواء فى السقف و بعيدة عن مناطق تواجد العاملين .

9- لابد من وجود نظام لشفط الهواء وبالذات الهواء المستعمل . هذا النظام يعمل على توجيه تيار الهواء بحيث يدفع الهواء النظيف للمعمل من مناطق نظيفة إلى مناطق ملوثة والهواء الملوث لا يعود ثانية إلى أى منطقة فى المبنى . الترشيح والمعاملات الأخرى للهواء المستعمل غير لازم ولكن إذا كان هناك احتياج له فممكن إعادة النظر فى ذلك والهواء العادم يجب أن يبعد عن المعمل وعن المناطق المسكونه ومن شفاطات الهواء النقى .يجب ان يزود مخارج العادم بمرشحات HEPA ويجب ان يحدد العاملين أن اتجاه الهواء جيد أم لا ويوصى بان يوجد جهاز انذار يبين ويؤكد دخول الهواء و يكون موجودا عند مدخل المعمل .توصيلات HVAC تكون نظام مراقبة لضبط ضغط الهواء بالمعمل . لابد من وجود منبهات وأجراس مسموعة لتنبيه العاملين فى حالة فشل نظام HVAC .

10-مرشحات HEPA تلزم لإخراج الهواء العادم من كباتن الأمان رقم 2 ممكن يحدث له تدوير للمعمل إذا كانت الكباتن مختبرة ومرخصة مرة كل عام . حينما يخرج هواء العادم من كباتن الامان رقم 2 الى خارج المبنى . فان الكابينة يجب ان توصل بطريقة تتجنب عدم توازن الهواء

وإتصاله بعادم الكابينة أو عادم المبنى ولابد من وجود مسافة بينعادم الكابينة وعادم المبنى وحينما تستعمل كبائن أمان رقم 3 لابد أن توصل الى نظام العادم مباشرة . وإذا وصلت بجهاز الامداد فإنها لابد أن تمنع تخلخل ضغط الهواء داخل الكابينة

11- مكابس الهواء المستمر أو أى اجهزة منتجه للإيروسولات لابد أن تكون موجوده فى اجهزة تؤخذ الهواء من خلال مرشحات HEPA قبل دخولها المعمل . نظم HEPA تختبر مرة كل عام على الأقل وكبديل فإن عادم هذه الأجهزة يخرج إذا ضغط بعيدا عن مناطق العمل ومناطق أخذ الهواء النظيف .

12- خطوط التفريغ يجب أن تحمى بمصايد بها مطهرات سائلة ومرشحات HEPA . ويجب تغيير المرشحات عند الإحتياج . ويجب إستعمال مضخات تفريغ ممكن حملها

13- لابد من توافر محطة لغسيل العيون وتكون جاهزة للإستعمال داخل المعمل .

14- لابد أن تكون الإضاءة ملائمة لكل الأنشطة ويجب تجنب الإنعكاسات واللمعان اللذان يحجبان الرؤية .

15- معامل الامان البيولوجى التابعة للمستوى الثالث يجب أن تخطط وطرق التحليل بها يجب ان تسجل . ولابد من اختبار و فحص التخطيط وعمل ضوابط للعمليات والتجارب وتفحص كلها قبل العمل . ثم تفحص المعامل وطرق التحليل ثانية مرة كل عام توقعا لحدوث تحويرات فى طرق التحليل وخبرة التشغيل .

16- الحماية البيئية الإضافية (حمامات للعاملين ، مرشحات HEPA للهواء العادم وأغلفة المواسير المستخدمة فى الصرف وشروط سوائل التطهير المستخدمة فى إزالة التلوث) كل هذه يجب أن توضع فى الاعتبار إذا اوصى بها لو إذا طلبت لتجنب الأخطار

رابعاً – معامل مستوى الأمان الحيوى الرابع BSL - 4

تتطلب هذه المعامل العمل مع المواد الخطرة والمواد الغريبة التى لهـا تـأثير خطير على الأفراد من الإيروسولات الممكن أن تأتى من عدوى المعامل وممكن أن يكون بها عوامل تعتبر مهددة بأمراض ذات خطورة على حياة الأفراد .

المواد المرتبطة بالعلاقة بين مضادات الجينات والمعامل ذات الدرجة الرابعـة للأمان البيولوجى تؤخذ لتؤكد العمل المستمر على هذا المستوى أو تعمـل لتؤكـد العمل المكمل عند هذا المستوى . أو تعمل معهم لتخفض هذا المستوى .

لابد أن يتصف العاملين بالمعمل بالخبرة العملية والعلمية فـى تـداول المـواد الخطرة جدا ويكون لديهم فهم للمواصفات التى تشمل الدرجات الأوليـة والثانويـة والطرق العملية الخاصة لمحتويات ووظائف المعمل . ومحتويات الأجهزة وتخطيط المعمل وخواصه .

ويشرف على هذه المعامل علماء على درجة عالية من الخبرة والتدريب والعمل بهذه الجهات . ممنوع دخول أحد لهذه المعامل إلا بإذن من مدير المعمل ولابـد أن يقع المعمل فى مبنى منعزل تماما عن المبنى الرئيسى وعن المعامل كلها ، إن لـم يتيسر فلابد ان يقع فى منطقة متحكم فيها ويجب أن يعـزل عـن بـاقى مكونـات المبنى .

بعض العمليات اليدوية تحضر وتتم فى مناطق العمل كـل العمليـات التابعـة لكبائن المستوى الثالث أو الثانى تستعمل مع ملابس قطعة واحدة ولها جهاز واقـى للحياة ملتصق بها ، معامل هذا المستوى لها هندسة خاصة وتخطـيط ذو ملامـح معينة لمنع الميكروبات من أن تنتشر فى البيئة .

المواصفات وعمليات الأمان والتسهيلات المرتبطة بمعامل BSL 4 :-

أ- العمليـات الميكروبيولوجيـة القياسيـة :-

1- لابد من منع الدخول إلى المعمل إلا بتصريح من مدير المعمل .

2- لابد من وجود سياسات لتداول المواد الحادة .

3- كل العمليات تتم بحذر لتقليل تأثير الإيروسولات .

4- أسطح العمل لابد من إزالة تلوثها مرة يوميا أو بعد العمل أو بعد أى إنسكاب لمواد حية

5- كل القمامة تطهر قبل إزالتها بطريقة ملائمة كالأوتوكلاف .

6- لابد من وضع برنامج لمكافحة الحشرات والقوارض .

ب- العمليات الخاصة :

1- الأشخاص الموجودين بالمعمل أو فى الحجرات المنفردة جزء من برنامج أو عمليات مساعدة هم المصرح لهم بالدخول فقط ، الأفراد ذوى المناعة الحرجة أو المناعة الناقصة عليهم خطر من العدوى وبالتالى يكون ممنوع دخولهم إطلاقا الى المعمل . الاشخاص الذين يكون عليهم خطر من العدوى مثل الأطفال والحوامل لايسمح لهم بدخول المعامل أو غرفات حيوانات التجارب ، المشرف له السلطة النهائية لتقييم كل ظرف ويقرر من يدخل إلى المعمل من عدمه ، لابد من منع الدخول بوسائل الأمان والابواب المغلقة والدخول يدبر بواسطة مدير المعمل ، لابد من وجود موظف مسئول عن مراقبة المشاكل البيولوجية أو أى شخص آخر مسئول عن الأمان الفيزيقى للمعمل . قبل دخول المعمل فيجب أن ينصح الأفراد بالمخاطر ويعرفوا التعليمات التى تضمن سلامتهم ، الاشخاص المصرح لهم بدخول المعمل لابد من أن يتبعوا التعليمات ضمانا لسلامتهم ويجب أن يتبعوا تعليمات الدخول والخروج . لابد من وجود دفتر حضور يسجل فيه أسماء الأشخاص الذين يدخلون أو يخرجون من المعمل وتوقيعاتهم ، لابد من تأسيس بروتوكولات للطوارئ وتكون فعالة وعملية .

2- عندما توجد مواد معدية وحيوانات معدية فى المعمل أو غرفة حيوانات التجارب فلابد من وجود علامات تحذيرية واضحة وتتضمن الرمز التحذيرى العالمى وتلصق على الأبواب ، العلامات توضح المواد وقوائم بأسماء المدير والعاملين وتشمل أى احتياجات للدخول (مثل احتياطات اخذ المناعة وتوافر أدوات التنفس والاقنعة الواقية) .

3- مدير المعمل مسئول عن التأكد قبل العمل مع الميكروبات عند مستوى الأمان رقم 4 . من ان كل الاشخاص لديهم كفاءة في القياسات الميكروبية القياسية وطرق العمل . وفى الطرق الخاصة والعمليات النوعية فى المعمل وهذا يحتاج لخبرة سابقة فى تداول الميكروبات الممرضة للإنسان أو خلايا الأنسجة ، لابد أن يوجد برنامج تدريبى بواسطة مدير المعمل أو علماء آخرون لديهم خبرة فى الرقابة والوقاية والأمان من الميكروبات المرضية وطريقة التحليل المختلفة .

4- العاملون فى المعمل لابد أن يأخذوا مناعة للمواد التى تكون موجودة بالمعمل وفى صورة حية أو تتداول فى المعمل .

5- عينات السيرم اللازمة للمعمل تكون خطرة على الأشخاص ويجب أن تجمع وتحفظ عينات السيرم يمكن أن تجمع على فترات معتمده على فترات التداول والتوظيف ولابد من راقبة السيريولوجية . لابد من وجود طرق لتقييم وتقدير الأجسام المضادة للمواد المراد اختبارها . ويتيح البرنامج اختبار عينات السيرم عند كل فترة تجميع للعينات المتاحة للتحليل .

6- دليل للتجارب لابد من تحضيره أو إعداده أو إذا كان مأخوذ من أى مكان آخر لابد من مراجعته . العاملين لابد من نصحهم لتجنب الأخطار ويطلب منهم قراءة وإتباع التعليمات عند إجراء التجارب والطرق .

7- لابد ان يتلقى العاملين بالمعمل التدريب المناسب على الأخطار الفعلية المرتبطة مع العمل المتاح . والإحتياطات المطلوبة لمنع الإنتشار الميكروبات وتقييم طرق عدواها ، ولابد ان يتلقى العاملين تدريبا سنويا إضافيا كضرورة لتعديل الطرق إن وجد .

8- لابد أن يمر الأفراد الداخلين والخارجين من المعمل على غرفة لتغيير الملابس والحمامات لابد من أخذهم حمام مطهر عند مغادرتهم المعمل ، الاشخاص الذين يستعملون air look للدخول والخروج من المعمل هم الذين يكونون فى حالة طوارئ

9- يجب أن تخلع ثياب العاملين فى غرفة التغيير الخارجية وتترك فيها وتلبس ملابس المعمل كاملة بما فى ذلك الملابس الداخلية والبنطلونات والقمصان والأحذية والقفازات وال Jump suits لابد من توافرها ويستعملها كل الداخلين للمعمل . عند المغادرة وقبل أخذهم الحمام فإنهم يخلعون كل ملابس المعمل فى داخل غرفة الغيارات أما الملابس التى تلوثت فإنها توضع فى الأوتوكلاف قبل أن تذهب للمغسلة .

10-المواد والأدوات التى يحتاجها المعمل تحضر بين البابين المزدوجين ثم يعقما ويدخلا غرفة التبخير أو مكان معزول وهو خال من التلوث بعد تأمين الباب الخارجى يخرج العاملين بالمعمل ويأخذوا المعدات أوالأدوات يفتح الباب الداخلى وتبخرالأدوات والمعدات وتعقم فى غرفة الأوتوكلاف أو الغرفة المعزولة ثم تؤمن هذه الأبواب بعد أخذ المعدات داخل المعمل

11-لابد من إتباع درجة عالية من الحيطة والحذر مع أى آلة حادة ملوثة بما فى ذلك الإبر والسرنجات والشرائح والماصات والأنابيب الشعريه والمشارط .

* الإبر والسرنجات أو أى مواد حادة آخرى يمنع تواجدها فى المعمل عندما يكون هناك بديل ولكنها تستعمل فى الوخز والتشريح أو شفط السوائل من حيوانات التجارب ولابد أن تحل الأدوات البلاستيكية مكان الزجاجيات كلما أمكن ذلك
* الإبر التى تقفل السرنجات أوإبرالسرنجات القابلة للرمى (الابرة مكملة للحقن) تستعمل للحقن أو لشفط للمواد المعدية .الابر والحقن القابلة للرمىيجب الا تلوث أو تقص أو تكسر أو يعاد وضعها فى الحقن ثانية أو تخلع من الحقن أو تمسك باليد قبل رميها . ويجب أن توضع بعناية فى إناء مقاوم يستعمل للمواد الحادة فقط ثم تنقل من مكان العمل إلى مكان التطهير ويستحسن وضعها فى الاوتوكلاف .
* السرنجات التى يعاد تغليفها بالابر والأجهزة التى ليس بها ابر والأجهزة الآمنة ممكن أن تستعمل عندما يحين وقتها ثانية .

* الزجاج المكسور لايرفع باليد ولكن يرفع بواسطة طرق ميكانيكية مثل الفرش أو الفوط والجاروف والملاقط . ويلاحظ ان الإنـاء المحتـوى على الإبر الملوثة والمواد الحادة والزجاج المكسور يجـب أن يطهـر قبل رميه . وذلك تبعا لقوانين البلد الموجود بها المعمل

12-المواد البيولوجية المراد التخلص منها من كابينة الآمان رقـم 3 أو مـن المعامل BSL4 فى حالة سائلة أو فى صورة كاملة تنقل الى وعاء غيـر قابل للكسر مغلق وهذا وعاء مبدئى ثم يوضع فى وعـاء آخـر ويغلـق ويسمى وعاء ثانوى . وهذا يخرج من المعمل من خلال تنك تطهير ويبخر و يكون مخطط له توصيلة معزولة عن الهواء لهذا الغرض فقط

13-لاتوجد مواد إلا المواد البيولوجية تبقى فى حالة حية أو بصورة متكاملـة وهذه المواد لابد من إعدامها وتطهيرها قبل مغادرة المعمل أما الأجهـزة والمواد التى يمكن أن تتلف بالحرارة فلابد أن تطهر بالغاز أو بالبخار فى غرف معزولة مخصصة لهذا الغرض فقط

14-أجهزة المعامل تطهر بصفة دورية بعد العمل مع المواد المعديـة أو بعـد إنسكاب واضح أو طرطشة أو أى تلوث بالمواد المعدية ويجب تطهير أى جهاز قبل إرساله للتصليح أو الصيانة

15-إنسكاب المواد المعدية لابد أن يحتوى وينظف بواسطة عمال مـدربين و مجهزين لهذا العمل ولابد من كتابة طريقة التعامل مع العينات أو المـواد المسكوبة فى المعمل وتلصق فى مكان ظاهر .

16-لابد من تأثيث نظام للتبليغ عن أى حوادث للإنتـشار أو حـالات تغيـب العاملين أو حالات المراقبة الطبية لحالات المرض المـصاحبة للمعمـل . التقارير المكتوبة لابد من وجودها فى أماكن حفظ آمنة ولابد مـن وجـود ملحق لنظام مراقبة ولابد من وجود حجر صحى وفصل الحالات الحرجة وعنايه طبية لكل أفراد المعمل وذلك لكل الأمراض التى يمكـن أن تـنجم عن العمل بالمعمل .

ج- الأجهـــزة الآمنـــة:

كل طرق التحليل فى المعمل يجب أن تجرى فى كبائن آمان من الدرجة الثالثة أو الثانية التى تستعمل بالاتصال مع قطعة واحدة من رداء الأشـــخاص المهـــوى بواسطة نظام نجاة .

د- المعـــامـــل

هناك شكلين لمعامل BSL4 إما الكابينة التى يتم فيها تداول كل المواد التـــى يجرى عليها العمل موضحة فى الكابينة رقم3 ، بدلة المعمل رداء شخصى لكل فرد تلبس كبدله حماية وتعتمد معامل المستوى الرابع على أى من الموديلين أو كلاهمـــا فى نفس المعمل إذا استعمل الموديلين سويا فكل منهما لابـــد ان يحقـــق المتطلبـــات المطلوبه فى كل نوع .

1- **كابينة المعمل . معامل المستوى الرابع توضع فى مبنى منفصل أو مبنـــى مخطط بوضوح ومنفصل فى منطقة منعزلة فى المبنى الحجرات ترتـــب لتؤمن المرور من خلال حد أدنى من دورين قبل دخول الحجرة التى بها كابينة الأمان رقم 3 . خارج المدخل لابد ان توجـــد حجـــرة الملابـــس مفصولة عن الحمام ولابد ان يتحكم فيها الفرد من الداخل والخارج ويلى ذلك حجرة مزدوجة الأبواب للأوتوكلاف وتلك لإلقاء العادم . وغرفـــة التبخير وغرفة للتطهير قبل إلقاء المواد المستعملة أو لتطهيـــر المـــواد الداخلة للمعمل أو للأجهزة التى لم تمر على الكابينة من خـــلال غرفـــة الملابس .**
2- **لابد ان يجرى تفتيش يومى على كل المحتويات بما فيها توجيـــه الهـــواء وأنظمة حماية الحياة وأقنعة التنفس وكل ذلك قبل بداية العمل .**
3- **الحوائط والسقف والارضيات وحجرة الكابينة وحجرة الملابس من الداخل لابد ان تبنى من مواد تعمل على تسهيل التبخير وتقاوم دخول أو خروج الحيوانات والحشرات ولابد أن تلحم وتغطى الأرضيات بعناية وتكـــون مقاومة للسوائل والكيماويات لتسهيل التنظيف والتطهير وكل الثقوب لابد من لحمها والفتحات حول الأبواب وحول الكابينـــة وحجـــرة الملابـــس**

لتسهيل التطهير يجب أن تلحم لتسهيل التطهير. اى ماسورة صرف لابد ان توصل مباشرة لأنابيب الصرف الصحى . مجرى مياه المراحيض ومواسير الصرف وخطوط الخدمات الأخرى لابد ان تلحق بمرشحات HEPA ويجب ان تحمى من الحشرات والهولم والقوارض .

4- اسطح البنشات تكون خالية من الشقوق وملحومة جيدا وتقاوم الماء والحرارة المتوسطة والمذيبات العضوية والأحماض والقلويات والكيماويات المستعملة فى التطهير.

5- أثاث المعامل لابد ان يكون بسيطا قادرا على تحمل الأحمال المتوقعة والاستعمالات . الفراغات الموجودة بين البنشات والكبائن والأجهزة تكون متسعة لتسمح بالتنظيف والتطهير وتسمح بمرور الأفراد والأجهزة و الكراسى والمناضد لابد أن تكون اسطحها من مواد قابلة للتطهير .

6- الاحواض اللازمة للغسيل تكون قريبة من أبواب الكبائن وخارج ودلخل حجرة تغيير الملابس وحنفيات الاحواض تكون أوتوماتيك .

7- اذا كان هناك نظام تفريغ مركزى لايخدم مناطق خارج الكابينة لابد ان يوضع مرشحات HEPA قريبا وعمليا لكل نقطة استعمال تركب المرشحات لتسمح بالتطهير والتغيير لابد من وضع أنظمة تسمح بعدم رجوع السوائل أو الغازات

8- إذا كان هناك نافورات للمياه فيجب أن يكون تشغيلهم بالقدم أو تشغيلهم يكون أوتوماتيكيا ويجب ان يكونوا موجودين فى طرق المبنى بعيدا عن اماكن العمل والماء الذى يأتى للنافورات يجب ان يفصل عن الماء القادم للمعمل وبه صمام لمنع رجوعه .

9- الابواب الزيادة فى المعمل تقفل ذاتيا وتغلق .

10-أى نافذة لابد ان تكون مقاومة للكسر وملحومة جيدا .

11-الأوتوكلافات ذات الأبواب المزدوجة لابد من وجودها لمرور المواد المطهرة لتخرج من كبائن الآمان رقم 3 وغرف الكبائن . الأوتوكلافات التى تفتح خارج الحجرات يجب ان تلحم للحائط الموجود به حامل

الأوعية . أبواب الأوتوكلاف لابد من ان يتحكم بها اتوماتيكيا وبالتـــالى فإن الأبواب الخارجية ممكن أن تفتح بعد التعقيم بالأوتوكلاف وبعــد أن تتم دورته .

12-المرور خلال تنكات الرواسب وغرف التبخير أو طرق التطهير المساوية لها وبالتالى فإن المواد والأجهزة التى لا تطهر فى الأوتوكلاف ممكـــن ازالتها من الكبائن الآمنه رقم 3 ومن غرف الكبائن نفسها

13-السوائل الجارية التى تأتى من الجانب القذر فى غرفة الملابـــس شــاملة المراحيض وأحواض الغسيل فى الغرف الخاصة بالكبائن الآمنه ونـــاتج غسيل الأرضيات ومن غرفة الأوتوكلافات ومن المصادر الآخرى لابد من تطهيرها . ويفضل تطهيرها بالمعاملة الحرارية قبل دفعها لمجـــارى الصرف الصحي السوائل الناتجة من الرش وجوار المراحيض ممكن أن تصرف الى مجارى الصرف الصحى بدون معاملة ولابـــد ان تــصرح بطريقة تطهير البقايا عمليا وبيولوجيا

14-نظام التهوية المخصص والغير قابل للتدوير لابد من وجـــود المكونـــات المستخدمة فى الإدخال والعادم للنظام تتوازن لتأكيد اتجاه الهـــواء مـــن المساحة الأقل خطرا فى المعامل الى الامـــاكن ذات الطبيعـــة الخطـــرة وليس العكس نظام دفع الهواء من المساحات الملحقـــة لابـــد ان تـــزود بجهاز إنذار بجرس لكى يبين حـــدوث أى خلـــل وظيفـــى وأن يطلـــق الإنذارفى حالة وجود خطر كخطر الحريق وخلافه ولابد مـــن وجـــود جهاز انذار مرئى للعين ويؤكد ان الضغط بالكابينة و فى غرفة تغييـــر الملابس ملائم و ضغط الهواء النظيف وضغط العادم لابد له من جهاز إنذار خاص به وأن نظام المراقبة HVAC مخطط ومهيأ لمنع ضـــغط الهواء فى المعمل ولابد من توصيل الكابينة رقم 3 بجهاز الإمداد وهـــذا يحدث بطريقة تمنع الضغط الزائد فى الكابينة أيضا.

15-الهواء الداخل والخارج من الكابينة وغرفة الملابس وغرفة الإنتظار لابـــد أن يخرج من خلال مرشح HEPA يخرج الهواء من الفراغـــات ومـــن

أماكن الهواء و المرشحات HEPA لابد ان توجد قريبة للمصدر لكـــى تقلل من تلويث اماكن العمل . كل المرشـــحات لابـــد مـــن لختبارهـــا وترخيصها سنويا وهى فى مكانها لابد ان يطهر المرشح قبل خلعه أو يخلع فى إناء محكم وذلك لتطهيره ثانية أو حرقه إذا لم يعد صالحا ولابد أن يكون سهل التركيب والخلع ولضمان عمر أطول للمرشح لابـــد مـــن إجراء ترشيح مبدئى قبل ان يمر الهواء على المرشح .

16- معمل المستوى الرابع للأمان الحيوى يخطط ويـــشغل بطريقـــة مكتوبـــه ومسجلة . ويجب أن يختبر ويفحص دوريا ويتم فحصه سنوياً .

17-انظمة الاتصال المباشرة لابد ان تتوفر بين داخل المعمل وخارج المعمـــل (صوتية ، فاكس ، كمبيوتر)

هـــ- المعمـــل المناســـب Suitable laboratory

معمل الأمان الحيوى 4 يتكون إما من مبنى منفصل أو كمنطقة مخططه منعزله فى المبنى ، وترتب الحجرات لتسمح بالمرور خلال غرف تغيير الملابس وغـــرف التطهير قبل دخول غرف المعمل مع المواد التى تتبع BSL-4 (Suit area) خارج وداخل غرف الغسيل يجب أن تتصل بوجود دش للأفراد الداخلين والخارجين مـــن Suit area ال Suit area المخططة يجب ان يكون بها صيانه لتـــؤدى دورهـــا فيجب ان يكون بها كابينة آمان رقم 3 . يجب على كل شخص يدخل هذه المنطقـــة أن يلبس ملابس من قطعة واحدة مهواه بنظام حماية الحياة وقناع للوقاية ومرشـــح HEPA . نظام حماية الحياة يحوى مكبس لانتاج هواء غزير نقى وبه منبه بجرس وبه أجهزة للطوارئ . الدخول لهذه المناطق لابد ان يكون من خلال ابـــواب تـــدفع بالهواء وتكون محكمة وغير منفذه للهواء لابد من توفير دش به مطهـــر لتطهيـــر البنشات قبل مغادرة العاملين للمعمل لابد من وجود مصدر أوتومـــاتيكى للإمـــداد بالطاقة ولسحب العادم وكل من نظم النجاه والأجراس والضوء والتحكم فى الدخول و الخروج وال BSCS يتبع ذلك النظام الاحتياطى . ضغط الهواء داخل المعمـــل يكون أعلى من المناطق المحيطة وأقل من المناطق الملحقة . الضوء الإحتياطى ونظم الاتصالات لابد من توافرها .

2- لابد من التفتيش اليومى على كل المكونات (دفع الهواء ، الدش الكيماوى ونظم حماية الحياة) قبل أن يبدأ العمل لتتأكد من ان المعمل يعمل تبعا لمقاييس التشغيل المضبوطة.

3- الأوتوكلاف المزدوج الأبواب لابد من وجوده عند حوامل المواد التى ستلقى خارج المعمل . باب الأوتوكلاف الذى يفتح فى المنطقة الخارجية يجب لحمه للحائط الخارجى ويتحكم فيه ميكانيكيا وبالتالى فان الباب الخارجى ممكن ان يفتح بعد التعقيم . تتك تبخير العوادم و المتحكم فى التطهير بواسطة التحكم فى الهواء يجب أن يتوفر لمرور المواد ولمرور الإمدادات والأجهزة التى تأتى ولاتمر على غرفة تغيير الملابس هذين النوعين من أجهزة التحكم ممكن استعمالهما لكى يتم التخلص الآمن من المواد والامدادات أو الأجهزه من المعمل والتى لايمكن تطهيرها فى الأوتوكلاف .

4- الحوائط والأسقف والأرضيات فى ال Suit area لابد ان تصمم لتكون سطح داخلى شبيه بسطح الصدفة من الداخل وذلك ليسهل عمليات التبخير وذلك يمنع تواجد الحشرات والهوام السطح الداخلى لهذه الصدفة يكون مقاوم للسوائل والكيماويات وتسهل عملية التنظيف والتطهير . كل الثقوب الموجودة يجب لحمها . أى صرف فى الأرضية فى ال Suit area ممكن ان يكون به فتحات هذه لابد ان تملأ بالمطهرات وتكون صالحة وتوصل مباشرة بأنابيب الصرف الصحى الخاص بالسوائل . البالوعات والمصارف وباقى مواسير الصرف الصحى لابد أن يكون بها مرشحات HEPA .

5- الملحقات الداخلية فى ال Suit area مثل تركيبات النور وتوصيلات الهواء والانابيب ترتب لتقليل المساحة الأفقية .

6- اسطح البنشات تكون خالية من الشقوق ولا تتأثر بالماء ومقاومة للحرارة المعتدلة وللمذيبات العضوية والأحماض والقلويات والكيماويات المستعملة فى التطهير .

7- أثاث المعامل لابد أن يكون تركيبه بسيط قادر على تحمل الحمل المتوقـــع والاستعمال والمواد الغير مسامية اكثر تفضيلا ، الفـــراغ بـــين البنـــشات والكبائن والأجهزة يكون كافيا لعمليـــات التطهيـــر والتنظيـــف الكراســـى والأثاث لابد ان يصنع من مادة قابلة للغسل والتطهير

8- لابد من تواجد حوض لغسيل الأيدى بالمعمل ويزود بحنفيات أوتوماتيكية ويكون خارج وداخل غرفة تغيير الملابس ويعتمد هذا على تقييم الخطر .

9- اذا ماكان هناك نظام تفريغ مركزى فلا يخدم المنـــاطق خـــارج المعمـــل ومرشحات HEPA لابد ان تكون قريبة لكل نقطة استعمال او تكون قريبة من المحابس . تركب المرشحات لتسمح بـــالتطهير والتغييـــر والـــسوائل الآخرى وخدمات الغاز تحمى بصمامات تمنع رجوعها

10- الأبواب الزيادة فى المعمل تكون قابلة للإنغلاق ذاتيا وقابلة للإنغـــلاق . الأبواب الداخلية والخارجية تقفل لتمنع كل الأبواب من ان تفتح فى نفـــس الوقت .

11-أى نوافذ تكون من مواد غير قابلة للكسر وملحومه جيدا .

12-المجارى السائلة الناتجة من الأحواض أو غسيل الأرضيات او من غرف الأوتوكلاف والمصادر الآخرى لابد من تطهيرها بطريقة مـــصرح بهـــا ويفضل المعاملة الحرارية قبل إلقائها فى المجارى الناتجة من الدش ومـــن الحمامات ممكن أن تلتقى فى المجارى بـــدون معاملـــة وطـــرق تطهيـــر المجارى السائلة لابد من صلاحيتها بيولوجيا وطبيعيا .

13-النظم المخصصة للتهوية وليست لتدوير الهواء هى المسموح بهـــا مـــواد الامداد بالهواء والتخلص من العادم للنظام لابد من ان تتوازن لتؤكد اتجـــاه الهواء من المعمل وبالذات المناطق ذات الخطـــورة . الـــضغط النـــوعى وتوجيه الهواء بين المناطق الملحقة لابد من ان يكون عليها انذار وجـــرس ليبين أى قصور وظيفى للنظام .لابد من وجود جهاز انذار مناسب ليبـــين هل الضغط مناسب أم لا ويجب أن يوضع جهاز إنذار ليوضـــح دخـــول الهواء النظيف وخروج العادم وال HVAC لمراقبة والتحكم فى النظام

ليمنع أى ضغط زائد فى المعمل .

14- دفع الهواء للمعمل والتطهير والدش يحمى بواسطة مرشح HEPA الحجرة العامة للعادم الخارج من المعمل الدش المطهر والهواء المطهر لابد ان يعامل بالمرور من خلال المرور فى مرشحات HEPA فى تسلسل قبل الخروج الى الخارج . وهذه المرشحات تكون قريبة ولابد من ترخيصها واختبارها سنويا

15-نقط دخول الهواء الجديد ونقط خروج العادم لابد من ان تكون مثل نقط هواء لفراغ ميت فى المعمل ولابد ان تكون فى الحد الأدنى

16-العادم المعامل الخارج من المعامل والخارج من الكبائن رقم 2 الموجودة فى المعمل فى مناطق لبس العاملين ممكن أن تخرج من الحجرة الى الخارج من خلال نظام عادم مبرمج لو ان العادم المعامل خرج من خلال النظام لابد أن يتجنب اى تداخل فى التوازن فى المعمل.

17-المعامل التابعة لشروط الامان البيولوجى رقم 4 تخطيطها وتشغيلها لابد ان يكون مسجلا والمعمل يجب ان يختبر ويرخص ويعاد ترخيصه سنويا لكى يبين اى تحوير فى الطرق المستخدمة .

18-وسائل وأنظمة الاتصالات لابد من تواجدها بين المعمل والخارج .

الباب السادس

1-كيف نستعد للإرهاب البيولوجى

2-التحديات المهمة لمواجهة خطر الإصابة بأي هجوم ميكروبي.

1-كيف نستعد للإرهاب البيولوجى

يختلف السيناريو المتوقع بعد الاعتداء بالأسلحة البيولوجية تماماً عنه عند إستعمال الأسلحة الكيماوية ويتضح ذلك مما يلى .

الإرهاب الكيماوى	الإرهاب البيولوجى
1- الإنتشار المسبب للمرض	
بعد الهجوم يحدث إنتشار سريع ويؤثر بعد مدة قصيرة تتراوح بين دقائق الى ساعات	بعد الهجوم يحدث إنتشار متأخر ممكن أن يأخذ من يوم الى عدة اسابيع
2- توزيع المرضى المصابين	
المنطقة التى تكون تحت الريح هىمنطقة الإنتشار	سريع الإنتشار فى المدن والأقاليم فى أسوأ السيناريوهات يصبح مرضاً وبائياً
3- المسؤلين	
الأطباء والعاملين على إطفاء الحرائق .البوليس . العاملين بالطوارئ . قوات تنفيذ القانون	الطوارئ ، الأطباء ، الممرضون ، أقسام الأمراض المعدية ، أقسام المراقبة ، أقسام الامراض الوبائية ، أقسام الصحة العامة ، المستشفيات ، خبراء المعامل
4- معرفة المصدر	
سريع الإكتشاف يمكن عمل حصار للمنطقة المصابة	صعب معرفته ومن المحتمل انه من غير الضرورى والمفيد كردنة المناطق المصابة
5-إعادة اصابة المرضى والبيئة	
مهم فى أغلب الأحيان	ليس ضروريا فى كل الأحوال
6- التدخل الطبى	
مضادات الكيماويات .	الفاكسينات أو الأجسام المضادة
7- عزل المرضى والحجر الصحى	
بعد الإصابة لايكون هناك داع لذلك	ضرورى وبالذات إذا كان المرض قابل للإنتشار مثل الجدرى ولابد من توافر مستشفيات متقدمة لعزل أكبر عدد من المرضى

2-التحديات المهمة لمقاومة الإرهاب البيولوجى

1- التحــدى الأول

الحذر العام من حدوث الإرهاب البيولوجى ولنأخذ خبرة مما حدث فى الولايات المتحدة عندما هددت بالجمرة الخبيثة ولابد من توقع استعمال اسلحة ارهابية اخرى ويتوقع العلماء استعمال فيروس الجدرى فى أى هجوم متوقع

2- التحــدى الثـانــى

يجب أن نزيد من مستوى الاستعداد ونتسم بالحذر ويمتد النشاط الــى اربعــة اتجاهات

المراقبة التامة الشديدة

الإستجابة الطبية السريعة

المبانى واحتياطات الأدوية والإمدادات

البحث والتطوير

تطوير وتقوية مراقبة الصحة العامة وشبكاتها ممكن أن يتطور بزيــادة القــدرة على .الكشف عن الوبائيات والإتصال السريع بين الهيئــات وبعــضها والاكتــشاف الوبائى ولابد من وجود معامل لتصنيف المواد البيولوجية ولابد من تنميــة شــبكة اتصالات الكترونية سريعة .

لتطوير الصحة العامة واستجاباتها لابد من تطوير تركيبة متكاملة محليا وعالميا لتأثيث مدن رئيسية وقرى كبيرة تعمل بنظام الفريق وتبتعد عن الروتين لمواجهــة الكوارث الناتجة عن الحوادث البيولوجية

لابد من توسيع ومد النشاط والقدرات للإمداد بوسائل المقاومة العلاجية والعناية الطبية والتحكم فى أسباب العدوى على المستوى الجماعى ولابد من إيجاد والحفاظ على مخزون قومى من العلاجات واللقاحات للمدنيين إذا حدث هجــوم ميكروبــى إرهابى .

ومن المعروف أن لقاحات الجدرى والجمرة الخبيثة أصبحت موجودة ولابد من تطوير الكفاءة وخفض التعقيدات وخفض عدد الجرعات فى حالة الجدرى وخفض

عدد الحقنات بالنسبة للجمرة الخبيثة .

قسم الدفاع بالولايات المتحدة الأمريكية قد طور لقاح للجدرى وقد وجد لقاح جديد مطور لل *B.anthracis* معتمد على عامل نقى وقادر على الحماية صنع بواسائل تكنولوجية حديثة من البيوتكنولوجى وهذا يجعله مؤثرا ويسمى Two-dose vaccine (رسل 1999).

لابد من الإسرع فى البحث وتطوير وسائل العلاج السريعة من الادوية واللقاحات. وبذلك يمكن أن نسيطر على التهديدات الإرهابية .إضافة أنه يجب أن تكمل الأعمال على تسلسل ال genome الخاص بالميكروبات التى يحتمل أن تستعمل كأسلحة بيولوجية فليس من الضرورى فقطُ أن نصنف الميكروبات المستخدمة كأسلحةميكروبيولوجية ولكن يجب أن نطور علاجات مؤثرة عليها .

وقد قامت وكالة البحوث التابعة لوزارة الدفاع الأمريكية برصد مبلغ 30مليون دولار لعدة معاهد لتطوير كيفية الرد السريع على أى هجوم إرهابى .

وبالتالى فإن هذه الميزانية لها أهداف اربعة:

1- عمل لقاح مؤثر يصل مباشرةً للخلايا الخاصة بالجهاز المناعى .

2- لقاحات سريعة جداً مستعملة تكنولوجيا تسلسل genome لتطوير اللقاحات فى وقت قصير جداً .

3- تطوير لقاح ال On/Off تساعد الأدوية .

4- اللقاحات العامة ضد أى شئ التى تستعمل تكنولوجيا الgenome لإنتاج لقاحات كافية لحوالى مائة ميكروب مرضى ثم تربط وتنقى فى صورة لقاح ميجا لكى تسهل تكنيك التشخيص الجزيئ فقد قام فريق من ال (USAMRIID) معهد بحوث الأمراض المعدية بالجيش الأمريكى وذلك بإنشاء معامل مصغرة فى حجم الحقيبة العادية وتعتمد على إختبارPCR للكشف عن المواد المسئولة عن الحرب البيولوجية (جيفرى1998) قسم الدفاع به عقود تساعد لإنشاء وحدة PCR سريعة .

وآخيرا فإن الخطط التى تستدعى أجهزة بسيطة لتحليل المواد المسئولة عن الحرب البيولوجية بحيث لا تزيد المدة للكشف عن 25 دقيقة (جيفرى1998) .

3- التحــدى الثــالــث

لابد ان تكون الجهات المختصة بالصحة العامة والجهات الطبيــة فــى مقدمــة الجهات المسئولة عن الإرهاب البيولوجى.وهناك جهات آخرى يجب أن تكون على أعلى درجات الإستعداد وهى بمثابة خط الدفاع الأول مثل البوليس وقوات المطافئ والعاملين فى كل مجالات الطب .

وبالتالى إذا حدث اى حالة من حالات الإرهاب البيولوجى يجــب علــى كــل الجهات الطبية أن تقف على قدم الإستعداد وتعرف وتسجل الحــالات التــى تــأتى لغرف الطوارئ ومكاتب الأطباء ولابد من ان يكون مسئولى الصحة العامة قادرين على معرفة وقت ومكان الحالات التى حدثت وحجمها وعدد السكان الذين تــأثروا بالحادث والقدرة على نقل المصابين ولابد من توافر الخبرات المميزة القادرة علــى التعريف بالمسببات للمشكلة البيولوجية ولابد من وجود شبكة إتصال قويــة تعتمــد على الكمبيوتر لجمع التقارير المختلفة وأيضاً على جمع المعلومات الوبائية وتساعد المعامل لتمد المسئولين بالجهات القانونية لأخذ خطوات متطورة

4- التحــدى الــرابــع

الكل يجب أن يعمل سويا ولابدأن نعرف أن أى عمل إرهابى لايتوقــف عنــد حدود دولة ما

وقد قرر الدكتور جرويبروتيلاند المدير العام لهيئة الصحة العالمية الــذى قــال الحل .. مثل المشكلة .. يجب أن يكون عالميا .. فكما نعمل سويا .. للقضاء علــى الإرهاب فلابد من إتحــاد إرادتنــا وإمكانياتنــا لنــتمكن مــن تحقيــق التحــديات (شلالا1999) .

الخلاصة

إذا كان الهدف غير مرئي و لا يدرك بالحواس الخمسة و هي النظر والشم والسمع والتذوق فإن الدفاع ضده يكون صعبا للغاية.

وهذا الهدف الصعب هو ما يسمى بالمواد البيولوجية وتستخدم كأسلحة بيولوجية والتي بدأ استخدامها في الحروب الأخيرة.

لقد بدأت الجيوش في كثير من البلدان لإعداد وسائل للدفاع ضد هذه المواد القاتلة بعد أن أصبح التهديد حقيقة خلال عملية عاصفة الصحراء وما بعدها. ومنذ هذا الوقت بدأت القوات المتحاربة في إيجاد اختراعات للحماية منها ونظم متطورة لتقديرها ووسائل دقيقة لقياسها وأصبح لعلماء الميكروبيولوجي دور هام في هذا المجال.

ويجب أن نضع في الاعتبار أن هناك كثير من البشر لا يستطيعون فهم طبيعة المواد البيولوجية المستخدمة كأسلحة ولا يعرفون شيئا عن طرق انتشارها وعلى كيفية حماية أنفسهم منها.

ونضيف أن وسائل الحرب البيولوجية تتكون من عديد من البكتريا والفيروسات والتوكسينات وتوجد صعوبة كبيرة في تصنيف كل من هذه المواد كمجموعة واحدة لأنها تختلف عن بعضها اختلافا جذريا في شكلها المورفولوجي وفي خواصها البيوكيمياوية وفي تأثيراتها المختلفة وفي قدرتها على العدوى من عدمه وقدرة بعضها على التأثير الوقتي أو تؤثر بعد فترة حضانة تتوقف على نوع الميكروب.

وقد وجد أن عديد منها لا تقاوم الظروف الجوية شديدة الجفاف وغير مقاومة للأشعة الفوق بنفسجية، ويجب أن نضع في الاعتبار أن الوسيلة المثلى التي تتبع للوقاية من البرد العادي يمكن أن تكون هي الطريقة الوحيدة للحماية من الهجوم البيولوجي وهي لبس الأقنعة الواقية .

ويتم الهجوم الميكروبي إما :

أ- هجوم خطى . ب- هجوم منطقة .

فالهجوم الخطي بأن يقوم المهاجم إذا كان في قطار سريع بنثر الايروسولات على خط سير القطار فيتمكن من إصابة منطقة جغرافية شاسعة فإذا تمكن المهاجم

من ركوب قارب بنهر فإنه ممكن أن ينثر المادة البيولوجية بايروســولات تــصيب مناطق شاسعة بصورة خطية.

أما طريقة الإصابة للمنطقة فتتم بأن تحمــل المــادة البيولوجيــة علــى رأس صاروخي أو نلقي بها من طائرة فتصاب مناطق مأهولة بالسكان وشاسعة المساحة.

وفي هذه الحالة ممكن أن يعمد العدو على نشر توكسينات إضافة للميكروبــات على صورة ايروسولات حتى تصيب مناطق مكتظة بالسكان وتؤثر عليهــا. ولأن المواد البيولوجية على صورة الايروسولات فتكون صغيرة جدا فتمر مــن قنــوات التنفس حتى تصل للرئتين وتسبب الأمراض وهي ليست مثل المواد الكيميائية التي يظهر تأثيرها مباشرة ولكن يظهر تأثير هذه المواد بعد فترة تسمى فترة الحــضانة وهي عادة ما تكون **24**، **36**، **48** ساعة.

وفي كثير من الأحيان تبدأ أعراضها مشابهة للانفلونزا والبرد العادي ثم تتطور لأعراض أخرى خاصة بالمادة البيولوجية المضافة وهذه تختلــف مــن ميكــروب لآخر.

وبهذا يجب أن نؤكد أن هناك وسيلة دفاع مزدوجة للوقاية من المادة البيولوجية تعتمد أولا على المناعة وثانيا على وســائل حمايــة طبيعيــة وحينمــا لا تتــوفر التحصينات فإن هناك تحذير وتقارير توصي باستعمال الأقنعة الواقية وهي فعالــة جدا ضد أي ميكروب حتى تلك الميكروبات التي لا يعرف لها تحصينات.

وقد قامت السلطات المختصة باختراع أجهزة مختصة لتطوير إنتــاج وســائل للكشف عن المواد البيولوجية المختلفة وهذه الوسائل أصغر وأخف وأبسط وتوجــد الآن وسائل للكشف السريع في الأماكن المصابة مباشرة، وإن افترض أن الأقنعة غير متاحة فلابد من الملاحظة الطبية العاجلة.

وقد ذكر الخبراء العسكريون أن الأسلحة البيولوجية ليست أسلحة تكتيكية ولكنها أسلحة استراتيجية فلابد من نشر تحذيرات عامة للجماهير كــي تتلافــى الإصــابة بالمادة البيولوجية المرشوشة واتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية منها.

وقد اكتشفت وسائل حديثة للكشف عن المواد البيولوجية تعتمــد علــى الليــزر ولكنها عامة ولا تعطي تحديدا للمواد وتتمكن من الكشف على مدى يــصل إلــى

50 كيلومتر. والجهاز يوجد به 18 جزء حساس ممكن أن توجه حول ميناء أو مطار عسكري وبالتالي لا تعتمد على جهاز حساس واحد.

بعد الشك أو التأكد من ظهور أي حالة من حالات الهجوم الميكروبي لابد من العمل الجاد قبل أن يسمح باستعمال المكان ولابد من إزالة التلوث منه، وينطبق هذا على أماكن ووسائل السفر كالمواني والمطارات والحافلات والطائرات وإزالة التلوث يعتمد على وسائل التطهير المتقدمة ولابد من تطبيق فعاليات الأمان الحيوي على القائمين بهذه العملية ويكون لديهم خبرة ومتخصصين في هذا المجال.

REFERENCES

Ali bek k, Handelman, S. (1999). Biohazard, The chilling true story of the largest covert biological weapons program in the world told from the inside by the man who ran it. New York. Random House

Arita, I. (1979), Virological evidence for the success of the smallpox eradication programme. Nature. 279:293-298.

Arnon,S.S.;Schechter,Inglesby,T.V.;Henderson,D.A.;Bartlett,J.G.;Ascher, M.S.;Eitzen.E.;Fine,A,D.; Hauer, J.; Layton, M;Lillibridge,S.; Osterholm, M.T.; O'Toole,T.; Parker, G.; Perl.; T.M.;Russell, P.K.; Swerdlow, D.L.and Tonat.K.; Working Group on Civilian Biodefense. (2001). Botulinum toxin as a biological weapon; medical and public healthmanagement. JAMA. 285(8); 1059-1070.

Bardi, J. (1999). After math of a hypothetical smallpox disaster. Emerg. Infect. Dis. 5: 547- 551.

Bartlett, J.G. (1999). Applying lessons learned from anthrax case; history to other scenarios. Emerg. Infect. Dis. 5: 561- 563.

Brachman, P.S. and Friedlander. A.M. (1994). Anthrax. P.729-739.In; S.A. Plotkin and E.A.Mortimer (Eds)."Vaccines".Philadelphia,Pa:WB Saunders Co.

Breman, J.G. and Henderson, D.A.(1998). Poxvirus-dilemmas-

Monkeypox, smallpox and biologic terrorism.N.Engl.J.Med.339:556-559

Campbell, G.L. and Hughes. J.M. (1995). Plague in India: a new
warning from an old nemesis. Ann. Intern. Med. 122: 151-153.

Cheun, H.I.; Makino, S.I.; Watarai, M.; Shirahata, T.; Uchida, I. And Takeshi, K. (2001). A simple and sensitive detection system for *Baillus anthracis* in meat and tissue. J.Appl. Microbiol. 91(3): 421-426.

Christopher,G.W.;Cieslak, T.J.; Pavlin, J.A. and Eitzen, E.M. (Jr). (1997). Biological warfare. Ahistorical perspective. JAMA. 278(5):412-417.

Cieslak, T.J. and Eitzen, E.M. (1999). Clinical and epidemiologic principles of anthrax. Emerg. Infect. Dis. 5(4): 552- 555.

Cross, J.T. (Jr) and Penn, R.L.(2000). *Francisella tularensis* (tularemia). p.2393–2402.In:G.L. Mandell, J.E. Bennett and R.Dolin(eds). "principles and practice of infectious diseases" 5th ed.Churchill livingstone. Philadelphia, Pa.

Danzig, R.And P.B.Berkousky.(1997). Why should we be concerned about biological warfare? JAMA. 278(5): 431- 432.

Dennis, D.T.; Inglesby, T.V.; Henderson, D.A.; Bartlett, J.G.; Ascher, M.S.; Eitzen, E.; Fine, A.D.; Friedlander, A.M.; Hauer, J.; Layton, M.; Lillibridge, S.R.; McDade. J.E.; Osterholm, M.T.; O'Toole, Parker, G.; Perl, T.M.; Russe , P.K. and Tonat, K.; Working Group on Civilian Biodefense.

(2001). Tularemia as a biological weapon: medical and public health mangement. JAMA. 285(21): 2763-2773.

Dhawan, B; Desikan-Trivedi, P; Chaudhry, R.And Narang, P. (2001). Bioterrorism: a threat for which we are ill prepared. Natl. Med. J. India. 14(4):225-230.

Eickhoff. T.C. (1996). Airboune disease, including chemical and biological warfare. Am .J.Epidemiol .144:239-S46.

Enria.D.A; Brigglier, A.M.; Fernandez, N.J.; Levis. S.C. and Maiztegui.

J.J.(1984). Importance of dose neutralizing antibodies in treatment of Argentine

hemorrhagic fever with immune plasma. Lancet (2): 255-256.

Evans. M.E. and Friedlander, A.M.(1997). Tularemia. p. 503-512. In: R. Zajtchuk (ed). "Textbook of military medicine: medical aspects of chemical and biological warefare". Washington, DC:US Dept of the Army, the Surgeon. General and the Borden Institute

Evans. M.E. Gregory, D.W.; Schaffiner, W. And McGee. Z.A. (1985). Tularemia. Medicine. 64:251-269.

Franz, D.R.; Jahrling, P.B. ; Friedlander, A.M.; McClain, D.J.; Hoover, D.L.;Bryne,W.R.;Pavlin, J.A.;Christopher, G.W. and Eitzen, E.M. (1997). Clinical recognition and management of patients exposed to biological warefare agents. JAMA. 278: 390-411.

Franz, D.R.; Pitt, L.M.; Clayton, M.A.; Hanes, M.A. and Rose, K.J.(1993).

Efficacy of prophylactic and therapeutic administration of antitoxin for ingalation botulism. p. 478-476. In: B.Das Gupta (ed). "Botulinum and tetanus neurotoxins and biomedical aspects." New York, NY; Plenium Press.

Friedlander,A.M.(1997). Anthrax. p. 467-478. In: R. Zajtchuk (ed)."Textbook of military medicine: medical aspects of chemical and biological warfare".

Washington, DC; US Dept of the Army, Surgeon General and the Borden Institute

Friedlander, A.M.; Welkos, S.L.; Pitt, M.L.; Ezzell, J.W.; Worsham, P.L.; Rose,K.J.;Bruce, E.I.;Lowe, J.R.;Howe. G.B.;Mikesell, P.and Lawrence.

W.B. (1993). Postexposure prophylaxis against experimental inhalation

anthrax. J. Infect. Dis. 167: 1239-1243.

Gill, D.M. (1982). Bacterial toxins : atable of lethal amounts . Microbiol. Rev. 46(1): 86- 94.

Harrison,L.H.;Ezzell, J.W.;Abshire, T.G.;Kidd, S.;Kaufman, AF. (1989). Evaluation of serologic tests for diagnosis of anthrax after an outbreak of cutaneous anthrax in paraguay. J. Infect. Dis. 160:706-710.

Henderson, D.A. (1998). Bioterrorism as a public health threat. Emerg . Infect.Dis. 4: 488- 492.

Henderson, D.A. (1999a). The looming threat of biotcrrorism. Scicnce. 283: 1279 – 1282.

Henderson, D.A. (1999 b). Smallpox; clinical and cpidemiological fcatures. Emerg. Infect. Dis. 5(4): 537 – 539.

Henderson,D.A.; O'Toole,T. and Inglesby,T.V. (2000). Preventing the useof biological weapons: improving response should prevention fail.Clin. Infect. Dis. 30: 926 - 929.

Huggins, J.W. (1989). Prospects for treatment of viral hemorrhagic fevers with ribavirin,a broad-spectrum antiviral drug. Rev. Infect. Dis.11:S750- S761.

Huxsoll, D.L. (1992). Narrowing the zone of uncertainty between research and development in biological warfare defense. Ann NY Acad Sci. 666: 177 - 190

Ibrahim, M.S.; Esposito, J.J.; Jarhling, P.B. and Lofts, R.S.(1997). The potential of 5 nuclease PCR for detecting a single- base polymorphism in orthopoxviruses. Mol Cell probes. 11: 143 - 147.

Inglesby, T.V.(1999). Anthrax; a possible case history. Emerg. Infect. Dis. 5:556-560

Inglesby, T.V.; Dennis. D.T.; Henderson, D.A.; Bartlett, J.G.; Ascher, M.S.; Eitzen, E.; Fine. A.D.; Friedlander, A.M.; Hauer, J.; Koerner, J.F.; Layton, M.; McDade.J.; Osterholm, M.T.; O'Toole, T.; Parker, G.; Perl, T.M.; Russell, P.K.; Schoch-spana, M. and Tonat, K. (2000). Plague as a biological weapon; medical and public health management. Working Group on Civilian Biodefense. JAMA. 283(17): 2281-2290.

Jahrling, P.B. (1995). Filoviruses and arenaviruses. p. 1068-1081. In: P.R. Murrary, E.J.Baron, M.A.Pfaller,F.C. Tenover and R.H. Yolken (eds)."Manual of clinical microbiology". 6th ed .Washington, DC: ASM. Press.

Jeffrey.F.(1998). Bioterrorism; Microbiology key to dealing with threats. ASM. News. 64(5): 255-257.

Kadlec,R.P.; Zelicoff, A.P.; Vrtis, A.M. (1997). Biological weapons control; prospects and implications for the future. JAMA. 278: 351-356.

Klietmann, W.F. and Ruoff, K.L. (2001). Bioterrorism implications for the clinical microbiologist. Clin. Microbiol. Rev. 14(2): 364- 381.

Kortepeter, M.G. and Parker, G.W. (1999). Potential biological weapons threats. Emerg. Infect. Dis. 5(4): 523- 527.

Lee, M.A.; Brightwell, G.; Bird, H.And Hamitro, A. (1999). Fluorescent

detection techniqes of real-time multiplex strands specific detection of *Bacillus anthracis* using rapid PCR.J. Appl. Microbiol. 2:218-228

Lighrfoot, N.F.; Scott, R.J.D. and Turnbull, P.C.B. (1990). Antimicrobial susceptibility of *Bacillus anthracis*. Salisburg Med. Bull. Suppl.68: 95-98.

Long, G.W.; O'Brien, T. (1999). Antibody-based systems for the detection of *Bacillus anthraci* in environmental samp es. J.Appl. Microbiol. 87: 214.

Makino,S.I.; Cheun, H.I.; Watarai, M.; Uchida, I. And Takeshi,K. (2001). Detection of anthrax spores from air by real-time PCR. Lett. Appl. Microbiol. 33: 237- 240.

Makino, S.I.; linuma-okada. Y.; Maruyama, T.; Ezaki, T. Saskawa,C.And Yoshikawa. M. (1993). Direct detection of Bacillus anthacis. DNA. in animals by polymerase chain reaction. J. Clin. Microbiol. 31: 547-551.

McGovern, T.W.and Friedlander, A.M.(1997). Plague. p.479-502. In; R. Zajtchuk (ed)."Textbook of military medicine; medical aspects of chemica and biological warfare.Washington.DC:US Sept of the Army. Surgeon General and the Borden Institute

Memish, Z.A. and Mah, M.W. (2001). Are Sudi Arabian hospitals prepared for the threat of biological weapons? Saudi Med. J.22(1): 6-9

Meselson,M.;Guillemen, J.;Hagh-Jones, M.; Langmuir, A.; Papova, I.; Shelokov.A. and Yampolskaya. O. (1994). The Sverdlovsk anthrarx outbreak of 1979. Science. 266; 1202- 1208.

Middlebrook, J.L. (1993). Contribution of US Army to botulinum toxin research. p.515-219. In; B.Das Gupta (ed). "Botulinum and tetanus neurotoxins and biomedical aspects ". New York. NY; Plenium press.

Miller, J. and Broad, W.J.(1998). "Iranians, bioweapons in mind, lure needy ex-Soviet Scientists". p. A.I, 8 December. New York Times.

Mitra, A.C.; Sarkar, J.K. and Mukherjee, M.K. (1974). Virus content of smallpox scabs. Bull. World Health Organ. 51: 106-107.

Moneib,N.A.(2001). Bioterrorism. Areview article. Department of

Microbiology. Faculty of pharmacy. Cairo University.

Moran, G.J. (1999). Update on emerging infections from the centers for

Disease Control and Prevention; bioterrorism alleging use of anthrax and

interim guidelines for management-United States. 1998. Ann.Emerg Med. 34: 229-232

O'Toole, T. (1999). Smallpox an attack scenario. Emerg. Imfect. Dis 5.540-564.

Pavlin, J.A. (1999). Epidemiology of bioterrorism. Emerg. Infect. Dis 5 (4):528-530.

Perry, R.D. and Felherson, J.D. (1997). *Yersinig pestis.* Clin. Microbiol. Rev. 10: 35-66.

Peters, C.J.; Johnson, E.D.and Mckee, K.T. (1991). Filoviruses and management of veral hemorrhagic fever. P.699-712. In; R.B. Belshe (ed). "Textbook of human virology ". 2^{nd} ed. St Louis, MO; Mosby- Year Book Inc.

Phillips, A.P.; Campbell, A.M. and Quinn, R.(1983). Monoclonal antibodies against spore antigens of Bacillus anthracis.FEMS Microbiol.Immunol.3:169-178

Phillips,A.P.andMartin,K.L.(1988). Investigation of spore surface antigens in the genus bacillus by the use of polyclonal antibodies in immunofouorescence tests. J.Appl. Bacteriol. 64: 47-55.

Reif, T.C.; Johns M.; Pillai, S.D. and Carl, M.(1994). Identification of capsule-forming *Baciilus anthracis* spores with the PCR and a novel dual-probe hybridization format. Appl. Environ Microbiol. 60:1622-1625.

Russell, P.K. (1999). Vaccines in civilian defense against bioterrorism. Emerg Infect. Dis. 5(4): 531-533.

Russell, P.; Eley. S.M.; Bell, D.L.; Manchee, R.J. and Titball, R.W. (1996). Doxycycline of ciprofolxacin. Ciprofloxacin. Prophylaxis and therapy against Yersinia pestis infection in mice. J. Antimicrob. Chemother. 37:769-774.

Sarkar, J.K.; Mitra.A.C; Mukherjee, M.K.; DeS.K.and Mazumdar. D.G. (1973). Virus excretion in smallpox. Bull. World Health Organ. 48: 517-522.

Shalala, D.E. (1999). Bioterrorism; How prepared are we? Emerg. Infect. Dis 5(4): 492-493.

Shapiro, R.L.;Hatheway,C.;Becher, J. and Swerdlow, D.L.(1997). Botulism surveillance and emergency response. A public health strategy for a global challenge. JAMA. 278(5): 433-435.

Swartz,M.N.(1990). Aerobic spore-forming bacilli. In:B.D.Davis.R. Dulbecco. H.N.Eisen and H.S. Ginsberg (eds). "Microbiology".J.B.Lippincott Company. Philadelphia. Pa.

Torok, T.J. ; Tauxe, R.Y. ; Wise, R.P.; Livengood, J.R.; Sokolow, R.; Mauvais,S.; Birkness, K.A.; Skeets, M.R.; Horan, J.M. and Foster, L.R.(1997). A large community ortbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars. JAMA. 278: 389-395.

Tucker, J.B.(1999). Historical trends related to bioterrorism: an empirical analysis. Emerg. Infect . Dis 5(4): 498-504.

Turner, M. (1980). Anthrax in humans in Zimbabwe. Afr. J. Med. 26:160-161

Turell. M.J. and Knudson, G.B. (1987). Mechanical transmission of Bacillus anthracis by stable flies and mosquitoes. Infect. Immun. 55:1859-1861.

Zoon, K.C. (1999). Vaccines, pharmaceutical products and bioterrorism; challenges for the U.S. Food and Drug Administration. Emerg. Infect . Dis. 5(4) : 534 – 536.

المحتويات

المقدمة

الخواص المميزة للأسلحة الميكروبية

المظاهر الوبائية للميكروبات المستخدمة كأسلحة ميكروبية

تقسيم الميكروبات الخطرة التى يمكن أن تستخدم فى الحرب الميكروبية..

الباب الاول ميكروبات المجموعةالاولى والامراض الناجمة عنها

1-ميكروب Bacillus anthracis(مرض الجمرة الخبيثة)...

2-ميكروب Variola virus (مرض الجدرى)......

3-ميكروب Yersenia pests(مرض الطاعون)......

4-التوكسين البوتيولينى (مرض التسمم البوتيولينى)......

5-ميكروب Francisella tularensis (مرض حمى الأرانب).....

6-الحمى الفيروسية النازفة (V.H.F)..........

6-1-Arenaviruses......

6-1-1-Lassa virus(حمى اللاسا)............

6-2-Filoviruses........

6-2-1حمى ماربورج النازفة....

6-2-2حمى الإيبولا النازفة.....

الباب الثانى ميكروبات المجموعة الثانية و الامراض الناجمة عنها

1-ميكروب Coxiella burnettii (مرض حمى Q)..

2-ميكروب Brucella (مرض الحمى المالطية)..

3-ميكروب Burkhdderia mallei (مرض Glander) ....

4-Alphaviruses ......

4-1- V.E.E (حمى الخيل الفنزويلي).........

4-2-E.E.E.(حمى الخيل الشرقية)

W.E.E-3-4.(حمـــى الخيــل الغـــربـــيـــة)
Epsilon Toxin-5 وتنتجه (Clostridivm perferengens)......
Sfaphylococcus enterotoxin B-6كوسيلة من وسائل الأرهاب البيولوجى.....

الباب الثالث ميكروبات المجموعة الفرعية من المجموعة الثانية و الامراض الناجمة عنها

Salmonella-1 (التيفود)...
Shigella-2 .(shigilellosis).........
E.Coli 0157:H7-3 ......
Vibrio cholera-4 (الكوليرا)...............
Crystosporidium parvum-5 (Cryptosporidiosis)...

الباب الرابع ميكـــروبات المجموعة الثالثة و الامراض الناجمة عنها

Nipah viruses-1 ...
Hanta viruses-2 ...
Tick borne heamorrhagic fever-3
4-حمى الدماغ الناتجة عن الفيروسات التى ينقلها القـــراد ...
5-فيروسات مسببة للحمى الصفراء(الحمـــى الصفـــــراء) ...
6- *Mycobacterium tuberculosis* وتسبب *Multi-drug resistant* *T.B*

الباب الخامس

1-دور المعامل الإكلينيكية فى تقييم ومقاومة الإرهاب للبيولوجى ...
2-مستوى الأمان البيولوجى وتقسيم المعامل على أساسها...

الباب السادس

1-كيف نستعد للإرهاب البيولوجي....................
2-التحــــديــات المهمـــــة.........

الخـــــلاصـــــة..

الـــمـــــــــراجـــــــع..